This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com





Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

M135333

20-H-24

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

№ 13533 XV

ANNALI

DI

FISICA, CHIMICA E MATEMATICHE

COI BOLLETTINI

DI FARMACIA E DI TECNOLOGIA

DIRETTI DAL DOTTORE

G. A. MAJOCCHI

MEMBRO DELLA R. ACADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO, DELLA R. ACADEMIA DELLE SCIENZE DI PADOVA, DELL'ATENEO DI BRESCIA, DELL'ACADEMIA DELLA VALLE TIBERINA TOSCANA, DI QUELLA D'AREZZO, ECC., PROFESSORE DI FISICA E MECCANICA NELL'I. R. LICEO DI S. ALESSANDRO IN MILANO.

R. SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI IN ROMA BIBLIOTECA

VOLUME XV

TERZO TRIMESTRE 1844.



La metafisica delle geometrie sta negli assiomi e nei postulati; e quella delle fisiche nelle osservazioni ed esperienze.
GALILEI.

MILANO

TIPOGRAFIA DI VINCENZO GUGLIELMINI

Contr. di S. Pietro all'Orto, n. 893.

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNALI

DI FISICA, CHIMICA E MATEMATICHE

FASC. 43. N.° VII. — 1844. T. XV.

PARTE PRIMA

MEMORIE E NOTIZIE DIVERSE.

Indagini sul calorico specifico, di Regnault.

Sotto questo titolo l'autore publica la terza Memoria sul calorico specifico dei corpi (*). In essa egli ha diretto le sue investigazioni sopra il calore specifico di alcuni liquidi isomerici, e sopra quello di altre materie per vedere se in esse venga modificato, in una maniera sensibile, dalla loro tempra, per la quale provano un cambiamento notabile nelle loro proprietà fisiche. La seconda parte della Memoria si aggira su alcune esperienze fatte dall'autore col metodo di raffreddamento. Faremo conoscere anche di questo lavoro di Regnault i principali risultamenti.

Calori specifici di alcuni liquidi isomerici dell'essenza di trementina. — Le sostanze isomere, cui egli ha diretto le sue indagini, sono l'*essenza di trementina* ed i prodotti modificati ottenuti da Deville, cioè il *terebeno*, il *terebileno* ed il *canfileno*, le *essenze di cedro, d'aràncio, di ginepro*, ed infine il *petroleno* di Boussingault. I calori specifici di queste sostanze si trovan o riportati ne l

(*) Per la prima Memoria vedi *Annali*, T. I, pag. 137 e 225 e per la seconda T. II, pag, 127 e T. III, pag. 15.

Digitized by Google

seguente quadro; essendo quello della trementina il medio risultato di tre sperienze e gli altri di due sperienze.

Trementina	Calore specifico	0,4672
Terebeno	»	0,4656
Terebileno	»	0,4580
Canfileno	»	0,4518
Essenza di cedro . . .	»	0,4879
Essenza di arancio . . .	»	0,4886
Essenza di ginepro . .	»	0,4770
Petroleno	»	0,4684

Si osservi primieramente che il calorico specifico dell' essenza di trementina, trovato in queste sperienze, è molto più grande di quello che l'autore ha ottenuto nelle prime (1). Egli, a proposito di questa differenza, fa notare che il numero 0,4672 esprime il calore specifico medio dell' essenza di trementina fra 100 gradi centesimali e la temperatura a cui l' essenza medesima discende nel vaso refrigerante; mentre il numero 0,426 primitivo si riferisce alla quantità di calorico preso dall' essenza per elevare la sua temperatura, da quella posseduta immediatamente avanti l' immersione del corpo riscaldato sino all' altra che prende dopo l' immersione. O in altri termini, il numero 0,4672 è il calorico specifico medio dell' essenza da 100 a 15 gradi circa; mentre il numero 0,426 è il calorico specifico da 15 a 20 gradi. Da questo Regnault deduce che il calorico specifico dell' essenza di trementina cresce rapidamente colla temperatura. Un somigliante accrescimento era già stato notato da Dulong e Petit in alcuni metalli (2); ma esso è molto più debole per questi corpi, e non si manifesta in una maniera sensibile che per grandi differenze di temperatura. È probabile che l' aumento del calorico specifico dei corpi colla temperatura sia in relazione coll' aumento subito dalla loro dilatazione nelle stesse circostanze; e che la maggior parte, e forse la totalità, di tale aumento deve essere attribuito al calorico latente assorbito

(1) Vedi *Annali*, T. I, pag. 230.

(2) *Annales de chimie et de physique*, T. VII, seconda serie pag. 142.

Digitized by Google

nell'accrescimento della dilatazione. Per l'essenza di trementina, la variazione del calorico specifico colla temperatura è talmente considerabile, ch' essa diventa sensibile ben anche per piccioli cangiamenti di temperatura; ed infatti l'autore nelle sperienze delle sue precedenti Memorie il calorico specifico trovato per l'essenza nominata era tanto più grande quanto più era elevata la temperatura finale.

Importa moltissimo d' aver riguardo a questa grande variazione del calorico specifico dei liquidi assai dilatabili, quando si occupa della determinazione del loro calorico latente d'evaporazione. Si ha bisogno in questo caso di conoscere il calorico specifico della sostanza liquida, della temperatura cui ha luogo la condensazione dei vapori sino alla temperatura alla quale esso discende nel vaso refrigerante. Si commetterebbe un errore assai grave se si ammettesse nel calcolo, come hanno fatto parecchi fisici, la capacità calorifica del liquido tale e quale è stata trovata fra limiti di temperatura molto più bassi.

Gl' idrogeni carbonati isomerici, sui quali l'autore ha sperimentato, sono assai differenti sotto il rapporto della loro temperatura d' ebullizione e della densità dei loro vapori; le densità di questi corpi medesimi allo stato liquido differiscono al contrario assai poco. Nel quadro su riportato vediamo che la trementina e le sue modificazioni (il terebeno, il terebileno ed il canfileno) hanno sensibilmente lo stesso calore specifico; mentre che l'essenza di cedro, d' arancio e di ginepro hanno calori specifici un poco più grandi.

Calore specifico di alcuni corpi avanti e dopo la tempra. — I corpi che l'autore ha posto al cimento, sono l'*acciaio*, il *metallo dei cembali o delle staffe*, le *lagrime bataviche*. Una verga d' acciaio di getto è stata tagliata in sedici frammenti. Si sono presi all'azzardo otto di questi frammenti, che si sono conservati come *acciaio dolce;* gli altri otto hanno subito una tempra assai dura, ed hanno somministrato i pezzi da cimentarsi d' *acciaio temprato*. I frammenti sono stati puliti alla loro superficie

Digitized by Google

con carta preparata con ismeriglio. Si è trovato per la densità alla temperatura di 14 gradi centesimali :

Dell' acciaio temprato 7,7982
Dell'acciaio dolce 7,8609

Il metallo dei cembali proveniva da uno di questi strumenti, preparato mediante il processo di d'Arcet con una lega di 80 parti di rame in peso e 20 di stagno. Per la densità di questo metallo allo stato di durezza si è trovato 8,5797, e sottoposto alla tempra 8,6343. Il metallo ha dunque aumentato di densità colla tempra, al contrario di ciò che si è presentato nell' acciaio : ma si sa che questi due metalli acquistano nella tempra proprietà fisiche opposte. Tuttavolta egli ha istituito le sperienze seguenti : lo stesso pezzo di lega riscaldato al calor rosso nel carbone è stato temprato una seconda volta, dopo di che la sua densità è stata trovata eguale a 8,6383. Riscaldato di nuovo nel carbone ed abbandonato ad un lento raffreddamento, la densità del metallo così ricotto è diventata 8,6214. Infine, dopo una nuova tempra, la densità è stata trovata eguale ad 8,6438. L' autore osserva essere forse possibile che la lega provi una specie di liquefazione in questi successivi riscaldamenti.

Le lagrime bataviche furono preparate con vetro di bottiglie ; esse erano molto dure. La metà di queste lagrime furono collocate, durante due ore, in un forno per ricuocere il vetro, e perdettero completamente la loro tempra. Non si è potuto prendere la densità del vetro in questi due stati, perchè tutte le lagrime racchiudevano bolle d'aria.

I risultati medi delle sperienze, fatte su queste materie per rapporto al calorico specifico, sono esposti nel seguente quadro :

	Calorico specifico.	
Acciaio dolce	0,1165	media di 6 sperienze.
Acciaio temprato. . . .	0,1175	media di 4 sperienze.
Metallo dei cembali duro	0,0858	media di 4 sperienze.
Metallo dei cembali dolce	0,0862	media di 5 sperienze.
Lagrime bataviche dure	0,1923	media di 2 sperienze.
Lagrime bataviche ricotte	0,1937	media di 2 sperienze.

Digitized by Google

Si vede che i calori specifici non presentano nei due stati che differenze assai picciole, che sono dell' ordine delle grandezze dipendenti dagli errori d' osservazione.

Calorico specifico del solfo in diversi stati. — Il calorico specifico del solfo varia in una maniera assai notabile ne' suoi diversi stati: quello del solfo cristallizzato naturale è più debole dell' altro del solfo che è stato cristallizzato per fusione. Si sa che in questi due casi il solfo presenta forme cristalline incompatibili, ma che il solfo cristallizzato mediante la fusione tende a riprendere, alla temperatura ordinaria, la forma cristallina del solfo naturale. Il suo calore specifico subisce allora una modificazione corrispondente; e si riconosce ch' esso diminuisce col tempo, e finisce per diventare eguale a quello del solfo naturale. Questo fatto risulta dalle sperienze dell' autore esposte nel quadro seguente:

	Calorico specifico.	
Solfo cristallizzato naturale .	0,1776	media di 3 sperienze.
Solfo gittato da due anni, il medesimo che ha servito alle sperienze delle sue precedenti Memorie succitate . . .	0,1764	media di 3 sperienze.
Solfo gittato da due mesi .	0,1803	media di 2 sperienze.
Solfo recentemente gittato .	0,1844	media di 3 sperienze.

È difficile, dice l' autore, di determinare il calorico specifico del solfo cristallizzato per fusione, perchè questo corpo prova nella stufa una trasformazione più o meno completa (1). Così non si ottengono i medesimi numeri in parecchie sperienze consecutive. Quelle che sono state riportate nella sua prima Memoria hanno dati calori specifici più grandi (2), ed hanno presentato questa circostanza particolare, che il massimo di temperatura richiedeva molto tempo per istabilirsi dopo l' immersione del corpo riscaldato nel vaso refrigerante. Non si riconosce alcun che di

(1) Vedi negli *Annali* le due Memorie su citate dell'autore.

(2) Vedi la media dei risultati di queste sperienze negli *Annali*. T. I, pag. 231.

Digitized by Google

somigliante operando sul solfo naturale e su quello gittato da lungo tempo.

Indagini col metodo di raffreddamento. — Si sa che l'autore si è servito del metodo di mescolanza per valutare il calorico specifico nelle sue due precedenti Memorie (1); ma non ha tralasciato di mettere a confronto i risultati in tal modo ottenuti con quelli avuti mediante il metodo di raffreddamento (2). A tal proposito qui soggiunge che il metodo di mescolanza non si presta in una maniera comoda e sicura alla determinazione dei calori specifici, se non quando i corpi possono aversi in quantità un poco considerabile e sotto forma di frammenti. Quando le sostanze sono polverulenti, si presentano cause d'errore che diminuiscono la precisione dei risultati. Il calorico specifico dei liquidi può essere con molta esattezza determinato con questo metodo, quando i liquidi non sono assai volatili, tanto col collocare il liquido in tubi di vetro che si chiudono alla lucerna e sui quali si opera in seguito come sopra un corpo in frammenti, quanto col mettere il liquido freddo nel vaso refrigerante e cercando l'elevazione di temperatura ch'esso prova coll'immersione d' un corpo riscaldato nella stufa ad un grado determinato. Un' esperienza egualmente istituita coll' acqua contenuta nello stesso refrigerante, serve di termine di confronto. Ma se il liquido è assai volatile, l' ultima maniera d' operare non serve più, perchè vi ha un considerabile raffreddamento prodotto dalla volatilizzazione del liquido durante la sperienza; e la correzione da farsi, all'elevazione di temperatura osservata, è allora più grande e per conseguenza più incerta. Il corpo riscaldato che s' immerge nel liquido, non può più essere portato ad una temperatura superiore all' ebullizione del liquido; giacchè senza di ciò vi avrebbe formazione subitanea, al momento dell' immersione, d' una quantità notabile di vapori, che altererebbero i risultamenti dell'esperienza. Si può anche impiegare, in questo caso, la prima

(1) Vedi *Annali*, T. I, pag. 142.
(2) Idem, pag. 141

Digitized by Google

maniera d'operare; ma il liquido non dovendo essere portato ad una temperatura superiore alla sua ebullizione, non si può più, in un gran numero di casi, impiegare la stufa a vapore acqueo, e l'esperienza diventa più difficile.

Il metodo di mescolanza non può sovente essere impiegato, quando si tratta di stabilire se una medesima sostanza conserva lo stesso calorico specifico, quando essa si presenta sotto due stati cristallini differenti, e che il passaggio dall'uno di questi stati all'altro non dipende che da una differenza assai debole nella temperatura. Il soggiorno prolungato del corpo in uno spazio riscaldato a 100 gradi, vale a dire ad una temperatura vicina a quella cui la trasformazione cristallografica ha luogo, produce ordinariamente una trasformazione parziale, e l'esperienza non è più fatta nelle condizioni richieste.

Si vede da ciò che il metodo di mescolanza è lungi di poter essere applicato collo stesso grado d'esattezza a tutte le specie di corpi, e che esso si trova del tutto in difetto nei casi, ove la determinazione del calorico specifico presenterebbe un interesse molto importante.

Il metodo di raffreddamento, tale e quale è stato perfezionato da Dulong e Petit, presenta grandi vantaggi sotto il rapporto della generalità della sua applicazione. Esso infatti non esige che una picciolissima quantità di materia, e può per conseguenza applicarsi alle sostanze assai rare, e le materie possono essere più facilmente ottenute ad un grande stato di purezza. La sostanza deve essere polverulenta: ora tutti i corpi solidi possono facilmente essere posti sotto questa forma. La materia non ha bisogno di essere riscaldata che ad una temperatura poco elevata ed in un apparecchio che può essere ermeticamente chiuso, per tal modo la volatilità delle materie non reca qui inconveniente. Infine, i calori specifici dei corpi sono rigorosamente determinati fra gli stessi limiti di temperatura, ciò che li rende più comparabili.

Il metodo di raffreddamento però riposa sopra principii assai disputabili; e l'autore nel suo primo lavoro ha sviluppato le obbiezioni principali che si possono fare a quel

Digitized by Google

metodo (*). Siccome esso sarebbe molto prezioso, se desse risultamenti esatti e permettesse di trattare questioni assai importanti, che sono affatto inaccessibili al metodo di mescolanza, e d'altronde esso è stato proposto e sostenuto da fisici di gran merito; così l'autore ha creduto di sottoporlo ad uno studio attento, ed ha intrapreso con esso numerose sperienze, affine di decidere se questo metodo è realmente applicabile in pratica.

Il picciolo vaso, nel quale colloca le sostanze polverulenti, è d'argento dorato d'una bella pulitura: esso ha la forma di un cilindro di 25 millimetri d'altezza e di 15 di diametro. Gli si è data la forma cilindrica, affinchè si possa comprimere la polvere. Un picciolo termometro a mercurio, a bulbo cilindrico, è assicurato con mastice nella tubulatura adattata alla base superiore del cilindro; talchè il suo bulbo possa essere mantenuto invariabilmente nell'asse. La base inferiore del cilindro si leva per introdurvi la polvere che si può comprimere a piacere; poscia si rimette il fondo del vaso in modo che sia applicato esattamente sulla superficie appianata della materia polverulenta.

Il recinto dove si opera il raffreddamento si compone di un vaso cilindrico d'ottone, annerito internamente con nero fumo. Al principio del collo di questo vaso si trova un picciolo orlo, su cui appoggia un disco attaccato con mastice pel suo centro alla cannuccia del termometro. Il picciolo cilindro dorato si trova per tal modo sempre collocato esattamente al centro del vaso d'ottone. Per chiudere il recinto, si ricopre la cannuccia del termometro con un tubo di vetro non aperto in alto e congiunto inferiormente con mastice ad un anello. Quest'anello si adatta esattamente sopra un altro anello saldato al collo del vaso d'ottone. Una rondella di cuoio è interposta ai due anelli. Per chiudere ermeticamente, l'autore ha impiegato una disposizione da cui forse non si trae quel partito che si dovrebbe per gli apparecchi di fisica. I due anelli che devono comprimere fra loro il cuoio, sono terminati ester-

(*) Vedi *Annali*, T. I, pag. 139.

Digitized by Google

namente da superficie coniche, le cui basi sono poste a rincontro. Una corona a cerniera presenta una scanalatura interna avente egualmente la forma di due coni accoppiati; ma l'angolo al vertice di questi coni è un poco più ottuso di quello dei coni degli anelli. Questa corona abbraccia i due anelli nella sua scanalatura, e col mezzo d'una chiave di ferro a vite si serrano le due parti della corona: si esercita in tal modo una pressione assai forte sul cuoio interposto, e si ottiene un chiudimento che conserva il vuoto in una maniera assoluta durante parecchi mesi, e che si toglie facilmente senza niuno sforzo, che esponga al pericolo di rompere il termometro. Si fa il vuoto nel recinto mediante una buona macchina pneumatica. A tale scopo, il vaso è fornito d'una picciola tubulatura laterale, nella quale si assicura con mastice un tubo di vetro che si mette in comunicazione colla macchina pneumatica. Si deve assicurarsi che l'apparecchio mantiene bene il vuoto, poscia si separa dalla macchina pneumatica, fondendo alla lucerna il tubo di vetro con cui è posto in congiunzione. Il vuoto è d'altronde sempre lo stesso, perchè è il limite di quello che può fare la macchina (circa millimetri 1,5 di mercurio).

È indispensabile di evitare la presenza del vapore acqueo nel recinto. A tal fine egli collocava il vaso d'ottone in un secondo vaso contenente acqua a 40 gradi; e durante che l'apparecchio era in comunicazione colla macchina pneumatica, egli faceva parecchie volte il vuoto, lasciando entrare aria diseccata da una spugna solforica.

L'apparecchio è ora disposto per l'operazione: si lascia nell'acqua che si mantiene a 40 gradi centesimali sino a che il piccolo termometro interno ne segni 35, si ritira allora e si trasporta in un vaso, ove s'inviluppa completamente di ghiaccio pesto. Si osserva il termometro mediante un cannocchiale orizzontale. Al momento in cui la colonna a mercurio passa a 20 gradi, si fa battere un cronometro a secondi, munito d'un sistema per notare un istante dato senza aver bisogno di fermare il suo pendolo. Si segnano gl'istanti in cui il termometro indica successiva-

Digitized by Google

mente 15; 10; 5 gradi. Si ritira in seguito l'apparecchio dal ghiaccio e si rimette nell'acqua a 40 gradi per una seconda sperienza. Si osserva se il recinto è rimasto vuoto, lasciando l'apparecchio fino all'indomani e facendo una nuova sperienza. Se in questa si ottiene il medesimo tempo di raffreddamento, egli è chiaro che l'apparecchio conserva perfettamente il vuoto; giacchè senza di ciò sarebbe entrata, a capo d'un tempo sì lungo, una quantità notabile d'aria che avrebbe abbreviato di molto il tempo di raffreddamento (*). Il tubo cilindrico del termometro aveva la lunghezza di 17 millimetri e millimetri 2,5 circa di diametro: esso conteneva denari metrici 1,44 di mercurio. La cannuccia portava divisioni assai sottili, scolpite col diamante di 5 in 5 gradi soltanto; la distanza fra due divisioni consecutive era di 12 millimetri. Siccome si notava soltanto il passaggio della colonna di mercurio per ciascuna divisione, e si osservava con un cannocchiale orizzontale, che ingrandiva circa dieci volte; l'osservazione era fatta con precisione sufficiente.

Sieno M, M' i pesi di due sostanze, di cui si riempie il vaso d'argento; c, c' i loro calori specifici rispettivi; k il valore in acqua del vaso d'argento e della porzione di termometro che vi si trova immerso, ed infine t, t' i tempi che il vaso impiega a raffreddarsi d'uno stesso numero di gradi nei due casi: si ha la relazione $\frac{M'c' + k}{Mc + k} = \frac{t'}{t}$. La quantità k può essere determinata in due maniere: 1.° calcolando direttamente il suo valore secondo il peso del piccolo vaso, e quello del mercurio e del vetro costituente il bulbo del termometro. A tal effetto, dopo terminate le sue sperienze, l'autore ha distaccato il bulbo del termometro colla piccola porzione di cannuccia posta nel collo del piccolo vaso, e si è pesato prima pieno di mercurio e poscia vuoto. In tal modo si è avuto:

(*) Il raffreddamento nel piccolo vaso è all'incirca due volte più rapido nell'aria sotto la pressione ordinaria che nel vuoto.

Digitized by Google

Mercurio del bulbo	den. 1,435	valore in acqua	den.	0,0474
Vetro	» 0,240	idem	»	0,0474
Vaso d'argento . .	» 3,645	idem	»	0,2078
			$k =$	0,3026

2.° La seconda maniera consiste a collocare nel piccolo vaso due sostanze, i cui calori specifici sieno stati ben determinati col metodo di mescolanza ed a notare i tempi di raffreddamento. Sostituendo nella formola i numeri che convengono a questi due casi, non vi rimane d'incognita che la quantità k, che può essere quindi ritrovata col calcolo. Tutte le sostanze non convengono egualmente bene per questa determinazione, e bisogna scegliere quelle per le quali i prodotti Mc, Mc' e per conseguenza t e t' sieno assai differenti. Ma applicando questo modo di determinazione ad un certo numero di sostanze, i cui calori specifici sono ben noti, si trovano per k differenti valori. Ciò dipende che la costante k, determinata con questo secondo metodo, non rappresenta soltanto il calorico abbandonato dal piccolo vaso e dal bulbo del termometro durante il raffreddamento; ma viene a complicarsi dalle perdite di calorico che si fanno in ogni caso per mezzo della conducibilità lungo la cannuccia del termometro, ed inoltre in esso si accumulano gli errori di tutte le determinazioni sperimentali.

L'autore ha adottato, nel calcolo delle sue indagini, i valori di k dedotti da due serie di sperienze istituite sul ferro e sul piombo in limatura. Si hanno in tal modo le tre relazioni:

$\frac{14,551 \cdot 0,1138+k'}{21,787 \cdot 0,0314+k'} = \frac{411}{203}$, donde $k'=0,2643$, fra 20 e 15°

$\frac{14,551 \cdot 0,1138+k''}{21,787 \cdot 0,0314+k''} = \frac{586}{292}$, donde $k''=0,2811$, fra 15 e 10°

$\frac{14,551 \cdot 0,1138+k'''}{21,787 \cdot 0,0314+k'''} = \frac{1029}{509}$, donde $k'''=0,2672$ fra 10 e 5°

Nel quadro seguente si trovano le determinazioni del calorico specifico di alcuni metalli con questo metodo, avendo avuto cura di prendere le materie stesse, che avevano servito all'autore nelle sperienze fatte col metodo di mescolanza.

Digitized by Google

NOMI DELLE MATERIE	CALORI SPECIFICI COL METODO DI RAFFREDDAMENTO			CALORE SPECIFICO COL METODO DI MESCOLANZA
	da 20 a 15°	da 15 a 10°	da 10 a 5°	
Ferro				0,11379
Piombo				0,03140
Antimonio . . .	0,06424	0,06367	0,06305	0,05077
Stagno in grani	0,05504	0,05546	0,05477	0,05623
Stagno di Banca limato . .	0,05662	0,05614	0,05651	0,05623
Zinco	0,09123	0,09252	0,09142	0,09555
Cadmio	0,05938	0,05969	0,05908	0,05669
Bismuto	0,03639	0,03788	0,03732	0,03084
Arsenico	0,09019	0,09085	0,09006	0,08140
Rame	0,08847	0,08913	0,08842	0,09515
Platino (spugna)	0,03509	0,03449	0,03509	0,03293
Argento (limatura)	0,05424	0,05458	0,05433	0,05701
idem	0,05620	0,05612	0,05611	0,05701

Gettando gli occhi sul precedente quadro, si accorge tosto delle differenze assai grandi fra i numeri ottenuti sulla medesima materia coi due metodi; ed è facile assicurarsi, soggiunge Regnault, che non si ha una maggior concordanza se, in vece di partire dalle sperienze istituite sul ferro e sul piombo, per determinare la costante k, si prendono due altre sostanze qualunque. Egli però ha voluto sottoporre un tal metodo ad una prova molto più decisiva, ed ha cercato se, operando sulla stessa materia, si otterrebbero nelle diverse sperienze risultati identici. A tale scopo ha istituito una serie d'esperienze sull'argento metallico proveniente dal nitrato precipitato dal rame: comprimendo più o meno la polvere metallica nel piccolo cilindro d'argento, se ne sono fatte entrare quantità assai differenti. Egli ha riuniti nel seguente quadro i risultati in tal modo ottenuti.

Digitized by Google

NOMI DELLE MATERIE	QUANTITÀ' IN PESO	CALORI SPECIFICI		
		da 20 a 15°	da 15 a 10°	da 10 a 5°
Argento precipitato	*denari*			
1.° Pochissimo compresso.	5,990	0,08535	0,08441	0,08519
2.° Molto compr.	8,988	0,05844	0,05772	0.05781
3.° idem	9,949	0,05749	0,05713	0,05749
4.° idem	11,447	0,05609	0,05601	0.05666
5.° idem	11,518	0,05777	0,05767	0,05793
6.° idem	11,657	0,06069	0,06038	0,06093
7.° Grandemente battuto a colpi di martello, poscia ridotto in pezzi . . .	17,948	0,05634	0,05671	0,05654
8.° Più fortemente compresso. .	18,921	0,05616	0,05624	0,05650

Le sperienze prima alla sesta sono state fatte sulla polvere metallica più o meno compressa. Nelle sperienze settima ed ottava, si è dapprima battuto fortemente al martello la polvere d'argento in un piccolo apparecchio simile a quello che si usa per lavorare il platino, poscia si è di nuovo ridotta in polvere la materia aggregata, con un mortaio di agata. Si è giunto in tal modo a far entrare una quantità molto più grande di materia nel vaso.

Si vede, dal quadro esposto, che i numeri ottenuti sono lungi dall'essere identici. Nella prima sperienza, ove la materia era poco compressa, il calorico specifico è stato trovato molto grande; e sembra che, a partire da un certo punto, la maggiore o minor compressione esercita un'influenza meno grande. Si riscontrano d'altronde in queste sperienze anomalie, di cui l'autore ha cercato invano di scoprirne la causa: così le sperienze quarta, quinta e sesta sono state istituite ad un dipresso sulla stessa quantità di

Digitized by Google

materia, in circostanze in apparenza identiche, e tuttavolta i risultati presentano differenze notabili.

L'autore ha pensato che il piccolo vaso si coprisse forse, mentre si riempiva, d'un sottile strato di materia grassa, che influiva sensibilmente sul suo potere irradiante: ed allora si è limitato a prenderlo coi guanti. Avanti di collocarlo nello spazio rinchiuso, lavava la sua superficie con un poco d'alcoole rettificato; ma prendendo tutte queste precauzioni non ha trovato risultati più costanti.

In alcune altre sperienze egli ha levato lo strato di nero fumo, che copriva la parete interna del recinto, ed ha lasciato così al medesimo la sua superficie metallica. Altre volte ha sostituito all'inviluppo d'ottone un pallone di vetro; ma i risultati non furono più soddisfacenti. Infine ha rimpiazzato il termometro interno del piccolo cilindro con una coppia termo-elettrica, comunicante con un galvanometro assai sensibile, il cui ago si moveva sopra un quadrante d'un gran diametro. Il corso di quest'ago era assai regolare, senza oscillazione durante il raffreddamento, ed era facile di notare con una grande precisione il momento ove l'ago passava a divisioni determinate. L'elemento termo-elettrico era formato da un filo di ferro e da uno di rame saldati assieme per le loro estremità; la congiunzione era mantenuta invariabilmente al centro del piccolo vaso. La seconda saldatura era coperta di mastice grasso ed immersa nel mezzo di ghiaccio circondante il recinto. Questa disposizione era più imbarazzante di quella ordinaria, ed ha dato all'autore risultati pure non concordanti. L'autore quindi conchiude che il metodo di raffreddamento non è preferibile a quello di mescolanza adoperato nelle sue prime sperienze.

Sperienze sui liquidi. — I liquidi presentano condizioni più favorevoli alla determinazione del loro calorico specifico mediante il metodo di raffreddamento; così non si ha a temere l'influenza dell'ineguale compressione della materia. La differenza di conducibilità probabilmente non esercita più un'influenza sensibile, perchè l'equilibrio di temperatura si stabilisce principalmente per mezzo delle correnti, che hanno luogo nella massa liquida.

Digitized by Google

Le prime sperienze sono state istituite nella maniera seguente: un termometro a bulbo sferico, avente sulla sua cannuccia una divisione arbitraria, era riempiuto del liquido che si voleva sottoporre all'esperienza. S'immergeva questo termometro con accanto un buon termometro a mercurio, in una gran massa d'acqua, che si manteneva ad una temperatura costante di 20 gradi, e si notava esattamente il punto della divisione ove si arrestava la colonna liquida. Si notavano anche i punti, ove si arrestava la colonna liquida, quando lo strumento era immerso nell'acqua a 15, a 10 ed a 5 gradi.

Ciò fatto egli univa con mastice la cannuccia di un tal termometro al coperchio metallico che chiude il recinto, o lo spazio circoscritto dove accadeva l'irradiazione calorifica pel raffreddamento, e procedeva nell'esperienza del raffreddamento come colle sostanze solide. In questa maniera d'operare, ove il liquido stesso indica la temperatura, si ottengono risultati molto costanti; ma si richiede molto tempo per preparare ciascuna sperienza, e nelle numerose lavature, che bisogna fare subire alla bolla di vetro della cannuccia, si arrischia di rompere facilmente l'apparecchio. Quest'accidente in fatti gli è accaduto dopo un certo numero di sperienze. Egli quindi ha cercato se non si ottennessero risultati egualmente soddisfacenti, adottando una disposizione simile a quella che ha servito per le sostanze solide.

In questa maniera d'operare, il liquido occupa non solo la capacità del serbatoio della specie di recipiente di vetro alla foggia d'un termometro, ma ben anche il piccolo intervallo che esiste fra le pareti del suo collo e la cannuccia del vero termometro in esso introdotto, per segnare la temperatura del liquido cimentato. Il serbatoio rimane sempre pieno di liquido durante il raffreddamento. E siccome il liquido si contrae a misura che si abbassa la sua temperatura; così entra nel serbatoio una piccola quantità di liquido che si trovava nel collo. Questa circostanza è causa d'un piccolo errore, perchè il liquido esistente nel collo è sempre più freddo di quello del serbatoio. L'autore sog-

Digitized by Google

giunge però che si avrebbero inconvenienti più gravi a non riempire la capacità del serbatoio sino al collo; per la ragione che i diversi liquidi, dilatandosi assai inegualmente, il serbatoio stesso si troverebbe più o meno riempiuto nei diversi istanti del raffreddamento ed il liquido presenterebbe una superficie irradiante differente. Si avrebbe in quest'ultimo caso un'altra sorgente d'errore pei liquidi molto volatili, perchè si stabilirebbe necessariamente una distillazione continua del liquido del serbatoio verso le più fredde del collo. Lo spazio anullare, compreso fra la cannuccia del termometro e il collo del recipiente dove si contiene il liquido, è d'altronde troppo angusto, perchè in esso possano stabilirsi correnti fra il serbatoio e il collo. In quanto ai pesi dei liquidi cimentati, per essere essi proporzionali alle densità, l'autore si è servito di queste nel calcolare il calorico specifico col tempo di raffreddamento, determinate appositamente per le diverse temperature a cui sperimentava. Per maggiore semplicità in tali valutazioni, egli ammetteva nel calcolo che la densità fra 20 e 15 gradi restasse costantemente eguale a quella media del liquido fra queste medesime temperature. Faceva un'ipotesi analoga pel raffreddamento fra 15 e 10 gradi e fra 10 e 5 gradi.

Per mettere a confronto i due metodi, egli ha determinato fra gli stessi limiti di temperatura, il calorico specifico di alcuni liquidi col metodo di raffreddamento e con quello di mescolanza. In quest'ultimo caso si collocavano i liquidi nel vaso refrigerante, e si determinava l'elevazione di temperatura prodotta coll'immersione d'una medesima quantità di stagno in picciole verghe disposte in una cestella di fili d'ottone, e che si riscaldava nella stufa a vapor acqueo. La picciola correzione da farsi all'elevazione di temperatura osservata, si determinava ogni volta seguendo, durante parecchi minuti, il corso del raffreddamento dopo lo stabilimento del massimo. Da queste sperienze si rileva chiaramente ciò che è stato detto precedentemente (pag. 5), cioè che il calorico specifico dei liquidi aumenta rapidamente colla temperatura. Ecco i calori specifici dei

Digitized by Google

liquidi sperimentati coi due metodi di raffreddamento e di mescolanza.

NOMI DELLE MATERIE	CALORI SPECIFICI COL METODO DI MESCOLANZA	CALORI SPECIFICI COL METODO DI RAFFREDDAMENTO		
		da 20 a 15°	da 15 a 10°	da 10 a 5°
Soluzione di cloruro di calcio.	0,6448	0,6462	0,6389	0,6423
Alcoole ordinario n.° I	0,6588	0,6725	0,6651	0,6588
Alcoole più debole n.° II.	0,8413	0,8518	0,8429	0,8523
Alcoole ancor più debole n.° III.	0,9402	0,9752	0,9682	0,9770
Alcoole ordinario	0,6588	0,6674	0,6540	0,6465
Acido acetico . .	0,6502	0,6589	0,6577	0,6609

I numeri ottenuti coi due metodi presentano una concordanza bastantemente soddisfacente. Si scorge soltanto una differenza sensibile per l'alcoole n.° III, il quale ha dato col metodo di mescolanza, 0,9402 e con quello di raffreddamento per risultato medio 0,9735. Si vede da ciò che l'ultimo metodo non presenta pei liquidi inesattezze così grandi come per le sostanze solide; e l'autore opina che si possa impiegare con sicurezza, principalmente pei liquidi che molto non differiscono nelle loro proprietà fisiche. I risultati diverrebbero più incerti se si paragonassero fra loro liquidi assai differenti, come il mercurio e l'alcoole o l'essenza di trementina. Infatti nel quadro che or ora riporteremo, si osserva che il calorico specifico del mercurio ottenuto mediante il raffreddamento è molto più piccolo di quello risultante dal metodo di mescolanza; e la differenza riesce troppo grande perchè si possa attribuirla alla variazione che subisce la capacità calorifica del mercurio colla temperatura. Questa variazione deve essere di poco momento per un corpo che si dilata così poco come il mercurio.

Digitized by Google

Nel quadro seguente si riportano i numeri ottenuti da Regnault col metodo di raffreddamento pel calorico specifico di alcuni liquidi ben definiti e preparati con diligenza. La capacità calorifica di alcune di queste sostanze era già stata determinata col metodo di mescolanza; ma i numeri avuti coi due metodi non sono comparabili, perchè nell'uno il calorico specifico è preso fra 5 e 20 gradi, mentre per l'altro è determinato fra 10 a 100 gradi. Ora si è veduto superiormente che pei liquidi assai dilatabili, come l'essenza di trementina, i calori specifici sono assai differenti fra questi limiti.

NOMI DELLE MATERIE	CALORI SPECIFICI		
	da 20 a 15°	da 15 a 10°	da 10 a 5°
Mercurio	0,0290	0,0283	0,0282
Terebeno	0,4267	0,4156	0,4154
Essenza di cedro . . .	0,4501	0,4424	0,4489
Petroleno	0,4342	0,4325	0,4321
Benzina	0,3932	0,3865	0,3999
Nitrobenzina	0,3499	0,3478	0,3524
Cloruro di silicio . . .	0,1904	0,1904	0,1914
Cloruro di titano . . .	0,1828	0,1802	0,1810
Clorido di stagno . . .	0,1416	0,1402	0,1421
Protocloruro di fosforo	0,1991	0,1987	0,2017
Solfuro di carbonio .	0,2206	0,2183	0,2179
Etere	0,5157	0,5158	0,5207
Etere solfidrico	0,4772	0,4653	0,4715
Etere iodidrico	0,1584	0,1584	0,1587
Alcoole	0,6148	0,6017	0,5987
Etere ossalico	0,4554	0,4521	0,4629
Spirito di legno . . .	0,6009	0,5868	0,5901
Etere bromidrico . . .	0,2153	0,2135	0,2164
Cloruro di solfo . . .	0,2038	0,2024	0,2048
Acido acetico cristallizzabile	0,4618	0,4599	0,4587

L'essenza di cedro, il terebeno e il petroleno sono i liquidi medesimi che hanno servito alle superiori sperienze (pag. 4); e siamo condotti alle stesse conclusioni prece-

Digitized by Google

denti, vale a dire che l'essenza di trementina ed il terebeno hanno lo stesso calorico specifico, mentre il petroleno e l'essenza di cedro sono forniti d'una capacità calorifica sensibilmente più grande.

Regnault aggiunge d'aver determinato comparativamente i calori specifici dei cloridi di stagno, di titano e di silicio, nella speranza ch'essi potessero servire a determinare la vera formola del cloruro di silicio, e per conseguenza quella dell'acido silicico. Il cloruro di silicio per le sue proprietà fisiche e per la densità del suo vapore, si avvicina di molto ai cloridi di titano e di stagno: se si ammette quest'analogia, la formola del cloruro di silicio diventa $SiCl^4$, quella dell'acido silicico SiO^2, e si ha allora

	Calorico specifico	Peso atomico	Prodotto
Clorido di stagno . . .	0,1413	1620,5	229,0
Clorido di titano . . .	0,1813	1188,9	215,6
Clorido di silicio . . .	0,1907	1070,2	204,0

I prodotti dei calori specifici pei pesi atomici non sono identici; essi però non si allontanano di molto, principalmente se si rifletta che in generale i prodotti dei calori specifici pei pesi atomici dei corpi isomorfi sono d'altrettanto più deboli quanto più i pesi atomici sono essi medesimi più piccoli. Ciò si ricava dai quadri dati dall'autore in una delle prime due Memorie, riportate in questi *Annali* nei luoghi su citati. Ma questa composizione del cloruro di silicio e per conseguenza dell'acido silicico, non si trova confermata dal calorico specifico dell'acido silicico.

Egli infatti nella sua seconda Memoria ha trovato:

	Calorico specifico	Peso atomico	Prodotto
Acido stannico . . .	0,09326	935,3	87,23
Acido titanico . . .	0,17164	503,7	86,45
Acido silicico . . .	0,19132	385,0	73,65

Per tal modo la questione rimane indecisa. Del resto, i corpi composti liquidi si prestano ancor meno che i composti solidi alla ricerca delle leggi che esistono pei loro calori specifici, perchè questi variano molto più rapidamente colla temperatura, e non si ha veruna ragione per

Digitized by Google

confrontarli piuttosto ad una che ad un'altra temperatura. Sperienze esatte sui composti gazosi potranno soltanto gettare qualche lume sopra tale argomento: sgraziatamente queste sperienze presentano grandi difficoltà, che l'autore spera di superare.

Intorno al modo di distinguere il sangue dell' uomo da quello degli altri animali, del professore G. Taddei (*).

In una delle conversazioni scientifiche settimanali che si tengono in mia casa, il professore Taddei, dopo aver parlato in generale de' suoi studii sul sangue, già resi in parte noti al primo Congresso degli scienziati italiani tenuto in Pisa nel 1839, e di cui si dà ragguaglio negli *Atti* del medesimo, fece sentire particolarmente a me ed al professore L. Del Punta, che uno degli oggetti al quale aveva mirato nei suoi lavori era stato quello di distinguere il sangue dell' uomo dal sangue degli altri animali per mezzo di un metodo particolare, e non appoggiato, come quello di Barruel *Seniore*, all'olfatto, o, come quello di altri esperimentatori, alle osservazioni microscopiche; e che essendo già pervenuto a risultati importanti egli avrebbe desiderato di accingersi a far prova, se veramente gli fosse riuscito di fare questa distinzione. A soddisfare al desiderio esternato dal professore Taddei, vedemmo non poter procedere in modo singolare che invitandolo ad intraprendere un esperimento al quale ci esibivamo come testimoni, e le cui condizioni, ove egli le avesse accettate, noi fissavamo nel modo seguente:

(*) È questa notizia una lettera del professore Pietro Betti di Firenze diretta al professore Luigi Pacini di Lucca. È da desiderarsi che il professore Taddei publichi in tutta la sua estensione il metodo di cui è discorso, quando sia giunto a condurlo a quel punto di perfezione che qui ci fa sperare. La notizia, che qui riportiamo, ci è stata consegnata a Lucca, impressa in un foglietto dallo stesso professor Taddei. (R.)

Digitized by Google

1.° Sarebbero mandate al professore Taddei varie quantità di sangue d'uomo, e di altri animali di diversa specie, recentemente estratto e contenuto in vasi contrassegnati e distinti.

2.° Si terrebbe esatto registro della provenienza di queste quantità di sangue, e se ne nasconderebbe ogni ragguaglio allo sperimentatore.

3.° Spetterebbe finalmente al medesimo il dichiararci in risposta ed in iscritto quale fosse il sangue umano, e quale quello dei bruti.

Accettate queste condizioni dal professore Taddei, noi gli facemmo pervenire in sette vasi distinti varie quantità di sangue d'uomo, di donna, di bue, di maiale, d'agnello; ed egli, dopo alquanti giorni, manifestando il risultato delle sue ricerche, secondo l'ultima delle condizioni sopra indicate, ci dichiarava che fra le qualità di sangue da noi inviategli, ve ne erano tre sole appartenenti alla specie umana, e ne indicava i vasi in quelli che veramente lo avevano contenuto, che le altre quattro appartenevano ai bruti. Confrontando questi risultati colla nota, nella quale era registrata la provenienza delle varie qualità di sangue assoggettate alla prova, fu facile il rilevare che in questo primo tentativo il professore Taddei aveva commesso un solo errore, equivocando un sangue d'uomo per quello d'altro animale. Noi lo avvertimmo dell'errore in cui era caduto, ed egli proponendosi di farne particolare subbietto della sua attenzione, si accinse di buon grado a ripetere una seconda volta l'esperimento. In questa seconda volta scegliemmo di mandargli in tre vasi tre sole qualità di sangue, cioè d'uomo, di bove e d'agnello. L'esito del secondo esperimento fu felicissimo; il professore Taddei pervenne a distinguere ed a notare in iscritto, che fra le qualità di sangue da lui esaminato due appartenevano a bruti, una sola all'uomo.

E qui possiamo aggiungere che lo stesso professore invitato a fare la medesima discriminazione su tre qualità di sangue proveniente da tre animali diversi (uomo, bove, agnello) seppe indicare quale fra i tre appartenesse al primo.

Digitized by Google

Sebbene pei risultati, al quale è giunto il nostro esperimentatore, sia stata stabilita unicamente la differenza fra il sangue dell'uomo e quello dei soli animali sopraindicati, ci sembra pure ragionevole l'indurre, che si potrà giungere a distinguere in generale il sangue dell'uomo da quello di qualsiasi bruto, ci sembra anzi che il primo passo sia mosso sicuramente, e che i tentativi e gli esperimenti ulteriori che il professore Taddei non lascerà di continuare su questo soggetto lo condurranno a poter determinare, mi sia permessa l'espressione, *l'umanità* del sangue. Nè è a dirsi che questa determinazione sola, se non possano venir poi fra loro distinte le varie qualità di sangue dei bruti, sia per essere incompleta e di non molta importanza. Ove l'agire sopra quantità di sangue più piccole di quelle, sulle quali sono state fatte le analisi sopraindicate, non influisca sopra l'indole dei risultati; ove questi sieno per comparire identici anche quando l'analisi venga istituita su quel poco di sangue, da cui viene costituita una *macchia*, la medicina legale potrà trovare con che rispondere alle domande dei tribunali, alle quali fin qui o non soddisfece, oppure soddisfece così temerariamente che la scienza ha di buon grado dimenticato la risposta.

In un momento, nel quale lo studio della chimica è volto a scopo utilissimo per la fisiologia e per la patologia, ho creduto farvi cosa non discara coll'annunziarvi questi tentativi e questi primi risultati ottenuti dal comune nostro amico e collega, i quali tanto più troverete commendevoli in quanto sono diretti ad acquistare non solo nuovi fatti alla scienza, ma ancora nuove applicazioni di questi alla *medicina civile*.

Noi sappiamo che attualmente il professore Taddei continua ad occuparsi del medesimo soggetto, ripetendo e variando in ogni possibil modo le sue sperienze, non tanto coll'estendere le sue ricerche a tutti quelli animali, di cui l'uomo si serve nella vita sociale, onde procacciarsi dal sangue di ciascuno dei mezzi di distinzione, quant'anche per stabilire i criterii valevoli ad eseguire le distinzioni medesime, sotto condizioni materiali molto diverse. Di ogni

Digitized by Google

ulteriore ricerca e di ogni altro risultato, cui sarà per giungere il nostro collega, io ben volontieri assumo l'incarico di rendervi informato col modo ora tenuto, facendo, cioè, il processo verbale di questi studi, e lasciando che il professore Taddei soddisfi alla giusta curiosità dei medici e dei chimici col publicare egli stesso il processo da esso medesimo trovato e seguito in queste importanti investigazioni.

Sull' indebolimento che avviene nel magnetismo d'un ferro quando si fa scorrere su d'una calamita debole in modo da magnetizzarlo se non lo fosse nel medesimo verso in cui già si trova magnetizzato. Memoria del professore cavaliere Stefano Marianini (1).

Introduzione. — I. Il fatto intorno al quale mi accingo a discorrere in questa Memoria è quello che descrissi nella nota (2) al § XIX della mia sesta Memoria intorno all'azione magnetizzante delle correnti leida-elettriche, nella quale credo aver dichiarato donde procedano le variazioni nella suscettibilità a magnetizzarsi, che acquista il ferro per le precedenti magnetizzazioni. « Se un cilindro di ferro (così trovasi ivi accennato il fatto) si fa scorrere secondo la sua lunghezza su di un dato polo d'una calamita, esso si magnetizza con più o meno forza secondo l'energia della calamita, o la distanza a cui si tiene il ferro nel magnetizzarlo; sempre però nel medesimo verso. Ma accade costantemente che, se dopo la prima magnetizzazione io eseguisco l'operazione che suole magnetizzarlo più debolmente (quantunque nel medesimo verso), la sua forza magnetica viene diminuita. »

Io sospettai di avere in questo fatto un' ulteriore prova della coesitenza di più sistemi magnetici nello stesso ferro, i quali per essere molto disuguali in forza, si elidessero in

(1) Questa Memoria è il seguito in certo modo di quella riportata nel T. XIII degli *Annali*, pag. 3. (R.)

(2) Vedi *Annali*, T. XI, pag. 26. (R.)

Digitized by Google

parte reciprocamente, come avviene di due ferri l'uno fortemente, e l'altro debolmente magnetizzato messi vicini, e coi poli omonomi della stessa parte (1). Per vedere adunque quanto fosse fondato il mio sospetto provai ad eseguire l'esperimento inverso, cioè magnetizzai un ferro prima colla calamita debole e poi colla forte; imperocchè, se fosse stato vero che nell'altro esperimento veniva diminuita la forza magnetica del ferro, perchè colla calamita debole generavasi in esso un sistema magnetico molto più debole del già esistente, anche in questo avrebbe dovuto accadere altrettanto, cioè si avrebbe dovuto conseguire colla calamita forte una magnetizzazione più debole, operando sul ferro già un poco magnetizzato, che non quando non lo era del tutto. Ma il risultato fu ben differente; poichè la forza magnetica che io produceva, operando colla calamita forte sul ferro già magnetizzato colla debole, era eguale e talvolta ancora alquanto maggiore di quella che la forte calamita produceva nel ferro che non era stato magnetizzato.

Convinto così che il fatto in discorso provenir non poteva dalla coesistenza di due sistemi magnetici, mi accinsi a sperimentare sul medesimo all'oggetto di studiarne la spiegazione. E fu appunto nell'esaminare quanto costante fosse il fatto stesso che mi accorsi che esso proveniva da un altro fenomeno, sul quale richiamai da un pezzo l'attenzione dei fisici, vale a dire dall'essere più grande l'effetto d'un'azione magnetizzante quando tende a distruggere nel ferro la polarità che possiede, che non quando tende a rinforzarla (2). Premessa adunque la descrizione

(1) Veggasi il § XIV della Memoria V sopra l'azione magnetizzante delle correnti elettriche momentanee, nella quale si tratta delle cagioni che indeboliscono la magnetizzazione prodotta su di una data massa di ferro dalla corrente leida-elettrica; e specialmente di quella che proviene dalla presenza del ferro poco o nulla calamitato. — Vedi questi *Annali*, T. IX. pag. 134 e 251.

(2) V. la nota al § XV nella Memoria sopra uno strumento misuratore delle correnti elettriche momentanee. Memorie citate, anno primo, 1838. E la terza parte della Memoria VI sopra l'azione

Digitized by Google

delle principali esperienze che mi dimostrarono quanto sia generale il fenomeno che presi a studiare, passerò a quelle relative all' altro ora accennato e quindi a dimostrare come da questo medesimo, combinato col noto fenomeno che quando si fa scorrere un ferro da un capo all' altro della sua lunghezza sul polo d' una calamita, in principio dello sfregamento si produce una polarità opposta a quella che nasce infine, emerga la spiegazione della perdita di forza che soffre un ferro scorrendo con esso su di una calamita più debole di quella che ci vuole per comunicarle il grado di magnetismo che possiede.

PARTE PRIMA.

Esperienze nelle quali si osserva indebolirsi il magnetismo d'un ferro facendolo scorrere sul polo d'una calamita debole, benchè in modo da magnetizzarlo nel medesimo verso in cui già si trova magnetizzato.

II. Un cilindro di ferro dolce lungo otto centimetri e mezzo, e pesante grammi 6,7, soffregato una volta in tutta la sua lunghezza sul polo sud di una debole calamita artificiale, acquistò una forza magnetica sufficiente a deviare l'ago del magnetometro (*) di gradi 7.

magnetizzante delle correnti elettriche momentanee; nella quale si spiegano le variazioni nella suscettibilità di magnetizzarsi. ecc., *Annali*, T. XI, pag. 17.

(*) Lo strumento qui accennato consiste in una scatola circolare contenente un ago da bussola. Dall'orlo del coperchio sorge un'asta d'ottone verticale alta circa 15 centimetri. A questa è innestato un grosso filo d'ottone orizzontale il quale mediante una vite di pressione può fermarsi all' altezza che si vuole, e la lunghezza di questo filo è poco minore del raggio del coperchio stesso; ed all' estremità porta una lamina d'ottone curvata alquanto a forma di tegola rivolta colla concavità in alto, l'asse della quale è orizzontale fa angolo retto col sottoposto ago, ed il suo punto di mezzo è nella verticale che passa pel centro dell'ago stesso. Vegganst le introduzioni alla prima ed alla quinta Memoria sopra l' azione magnetizzante delle correnti elettriche momentanee. — *Annali*, T. III' pag. 225 e T. IX, pag. 134.

Digitized by Google

Distrutta mediante urti questa magnetizzazione, e poi sfregato il cilindro una volta e nel medesimo verso dell'esperimento precedente sul polo sud d'una calamita forte, il magnetismo acquistato facevagli tener l'ago del magnetometro deviato di gradi 18.

Soffregato di nuovo e nel medesimo verso sul polo sud della calamita debole (*), ha perduto una parte della sua forza magnetica; esso non teneva più deviato l'ago che di gradi 14.

III. Ho magnetizzato allo stesso modo un altro cilindro di ferro con un magazzino magnetico, e teneva pure deviato l'ago magnetometrico di 18 gradi. Ho poi sfregato il ferro non sul polo sud, ma sul nord della calamita debole, ed in verso contrario, cioè in modo che avesse a produrre una polarità simile alla già conseguita, o a far nascere il polo nord dalla medesima parte, ed ottenni una diminuzione nella forza magnetica uguale a quella che ottenni nella precedente esperienza.

IV. Un cilindro di ferro dolce e ricotto, lungo otto centimetri e pesante grammi 10,15, sfregato da un capo all'altro sul polo sud d'una calamita debole acquistava l'attitudine di deviare di sei gradi l'ago del magnetometro. Distrutto in esso mediante una piccola flessione questo magnetismo, indi fatto scorrere allo stesso modo sulla calamita forte, teneva l'ago dello stromento a 27 gradi. E dopo di avere eseguita la stessa operazione sul polo sud della calamita debole, esso non deviava più l'ago che di 22°.

V. Un filo d'acciaio temprato, lungo otto centimetri e mezzo e del peso di tre grammi, sfregato al solito sul polo della calamita debole, deviava il magnetometro di gradi 11.

Tolto questo magnetismo e poi sfregato nella stessa guisa sul polo sud della forte, deviavalo di 44.

E dopo di averlo sfregato di nuovo, così magnetizzato com'era, sul polo sud della calamita debole, non lo deviava che di 32.

(*) Per calamita debole intendo quella fra due calamite date, la quale comunica al ferro meno forza magnetica.

Digitized by Google

I risultati ottenuti dalle sperienze istituite con fili e cilindri d'acciaio non temprato furono simili ai precedenti.

VI. Al filo o cilindro unico ho sostituito un fascio di sette fili d'acciaio lunghi otto centimetri, e pesanti tra tutti tre grammi e mezzo. Magnetizzato questo fascio al solito colla calamita debole deviava l'ago di 20°. Colla calamita forte 65°; e ripassato di nuovo al solito sulla debole, deviava l'ago solo di 50°.

Un fascio di dieci fili di ferro dolce non ricotto, lunghi otto centimetri e pesanti undici grammi, magnetizzato col polo sud d'una piccola calamita, acquistava la forza di deviar l'ago di dieci gradi. Distrutto questo magnetismo mediante la flessione, indi magnetizzato il fascio col magazzino magnetico deviava l'ago di 42 gradi. Sfregato poscia sul polo sud della piccola calamita non lo deviò più che di 29.

Simile indebolimento nel magnetismo comunicato dalle calamite forti ottenevasi mediante lo sfregamento sulle deboli anche operando su fasci di fili d'acciaio più numerosi o più grossi, e su fasci di fili di ferro dolce.

VII. Una piccola lamina di niccolo battuta a freddo lunga quattro centimetri, e del peso di sette decigrammi, magnetizzata collo sfregarla sul polo sud d'un magazzino magnetico, deviava l'ago a 16°, e sfregata poi sul polo sud della calamita debole, teneva deviato l'ago a 9°.

Anche l'acciaio ed il ferro foggiati in lamine ed in piccoli paralellepipedi presentavano il fenomeno di cui parliamo.

VIII. Alle due calamite artificiali delle precedenti esperienze ho sostituito due calamite naturali armate, l'una forte e l'altra debole, e vidi costantemente che il ferro o l'acciaio magnetizzato colla forte perdeva della sua forza quando veniva sfregato su di un polo della debole, e in modo che avrebbe conseguito (se già non lo avesse avuto) il polo nord dalla stessa parte. Nè mai andava fallito l'esperimento anche quando magnetizzavasi il ferro con calamita artificiale forte, e poi isfregavasi su d'un polo di calamita naturale debole; nè quando magnetizzavasi con

Digitized by Google

calamita naturale forte, a poi soffregavasi sul polo di artificiale debole.

IX. Non è solamente il ferro magnetizzato colle calamite che presenta questo fenomeno. Anche quello, cui sia stata comunicata la polarità magnetica mediante la corrente leida-elettrica, viene indebolito collo sfregamento operato nel modo solito su d'una calamita, la quale non sia atta a comunicarle tanta forza quanta gliene fa acquistare la corrente.

Un cilindro di ferro, lungo otto centimetri e pesante poco meno di tre grammi, deviava di sette gradi l'ago magnetometrico allorchè venne magnetizzato al solito colla calamita debole. Distrutto questo magnetismo, lo calamitai di nuovo mediante la scarica d' una boccia di Leida, ed al segno che teneva il detto ago a 22 gradi. Ed avendolo poscia trattato al solito colla piccola calamita, deviava l'ago solamente di 15 gradi.

Anche la magnetizzazione prodotta dalla corrente voltaica, ogni qual volta la porzione che rimaneva al ferro dopo che la corrente aveva cessato di agire superava quella che poteva generarvi la piccola calamita, veniva indebolita sfregando il ferro su questa.

X. Gli esperimenti fin qui descritti si possono istituire anche colla sola calamita forte, rendendo all'uopo debole la sua azione col far iscorrere il ferro a qualche distanza da un polo di essa. E questo metodo torna utile specialmente nell' istituire sperienze di confronto sul potere delle calamite deboli (o rese tali dalla distanza a cui si fanno operare) di scemare la forza magnetica di un dato ferro calamitato.

A questo oggetto ho fatto munire un polo di un forte magazzino magnetico d' una specie di staffa, la cui estremità rivolta al polo si può allontanare o avvicinare ad esso. Evvi anche unito un regolo graduato in millimetri per conoscere la distanza del polo, alla quale si fa scorrere il ferro. Tale staffa è d'ottone; ma la parte che guarda il polo è di seta, perchè nelle sperienze delicate giova schivare l' indebolimento prodotto nel ferro magnetizzato dallo sfregamento anche lieve su di un corpo duro.

Digitized by Google

Magnetizzato un ferro, lungo otto centimetri e pesante grammi 10,15, col detto magazzino magnetico, teneva deviato l'ago del magnetometro di 33 gradi. Fatto scorrere poi il detto ferro sullo stesso polo e nel medesimo verso, ma tenendolo distante un millimetro dal detto polo, esso non deviava l'ago che di 27 gradi.

XI. Ho istituito con questo congegno parecchie serie di sperienze per conoscere le quantità di magnetismo distrutto da una calamita in proporzione della forza magnetica esistente nel ferro, e di quella che la calamita debole è atta a comunicargli col solito sfregamento, ed a questo proposito ho veduto:

1.° Che quando la forza magnetizzante della calamita, con cui si vuol scemare il magnetismo, è tale da poter comunicare al ferro una magnetizzazione poco inferiore a quella che gli dà la più forte; piccolo è pure l'indebolimento, e non si riduce il ferro se non a quel grado che la calamita meno forte gli può da sè comunicare.

Fatta agire al solito una calamita su di un filo di ferro dolce lungo otto centimetri e pesante grammi 2,2, ma alla distanza di un centimetro, la forza magnetica acquistata dal ferro facevagli tener deviato l'ago di 31 gradi. Tolto questo magnetismo e fatta agire la calamita stessa alla distanza di un millimetro, il ferro deviava l'ago di 40 gradi. Fatto poscia scorrere il ferro così magnetizzato sullo stesso polo e nel medesimo verso, ma alla distanza di un centimetro, il ferro tornò a deviare l'ago di 31 grado.

Un filo d'acciaio, lungo nove centimetri e mezzo e pesante grammi 12,2, sfregato sulla calamita forte alla distanza di un millimetro deviava l'ago di 80 gradi. Sfregato sul polo nudo, deviavalo di 43 gradi. Poi sfregato di nuovo alla detta distanza, la deviazione da esso prodotta era 35 gradi.

2.° Se si confronta la quantità di magnetismo distrutto da una calamita debole con quello distrutto da altra più debole, l'effetto di questa è più grande ogni qualvolta la sua forza magnetizzante non sia molto inferiore alla quarta o quinta parte, se si tratta di un filo di ferro dolce, o alla

Digitized by Google

metà, se si tratta di un mediocre filo d'acciaio, di quella della calamita forte con cui è stato da prima calamitato il ferro.

Un ferro magnetizzato al segno che produceva una deviazione di 36°, lo feci scorrere sul polo della detta calamita alla distanza di un centimetro (distanza alla quale soleva magnetizzarsi al punto da deviar l'ago di 29°), e la deviazione ch'esso produceva era di 24 gradi. Tolto questo magnetismo e calamitato di nuovo a 36°, e poi fatta agire la stessa calamita alla distanza di tre centimetri (alla quale il ferro acquistava solo tanta forza da deviar l'ago di 8), la forza distruttiva fu più grande, poichè quel ferro non deviava che di 16 gradi l'ago del magnetometro.

3.° Ma quando la calamita più debole, che si adopera, ha una forza magnetizzante sì tenue da non poter comunicare al ferro che la decima parte, o meno ancora della forza, della quale vien fornito il ferro dalla forte, allora l'effetto della calamita più debole (cioè la quantità di magnetismo distrutto da essa) è inferiore a quello della men debole.

Infatti replicando l'esperimento qui sopra descritto, ma fatta poi agire sul ferro la calamita alla distanza di cinque centimetri, il ferro deviava l'ago di 18 gradi: e se dopo magnetizzato il ferro a 36, faceva agire la calamita in uno stato di maggiore affievolimento, cioè alla distanza di sette centimetri, la deviazione riducevasi a 22°. E se finalmente ritornato che fu alla forza di 36°, faceva agire su di esso la calamita, ma alla distanza di nove centimetri, la forza magnetica del ferro calava meno ancora che negli altri casi; esso deviava l'ago di 29 gradi.

XII. Se si ripete lo sfregamento del ferro magnetizzato sulla calamita debole (e la forza di questa differisce notabilmente dalla forza di quella con cui venne magnetizzato il ferro), scema d'ordinario ancora il magnetismo del ferro stesso: ma presto si perviene ad un punto che, per quanto si replichi l'operazione, più non si altera la forza magnetica del ferro.

Un ferro dolce e ricotto lungo otto centimetri e pesante grammi 2,8, lo magnetizzai al punto che teneva deviato l'ago a . . . . . 27°

Digitized by Google

Fatto poi scorrere al solito sul polo sud d'un magazzino magnetico alla distanza di tre centimetri (colla quale operazione quando non aveva magnetismo, ne acquistava tanto da deviar l'ago di 7°), produceva una deviazione di . . . . 23°
Sfregato un'altra volta . . . . . 20 30′
. . . . . un'altra ancora 18
. . . . . altre due volte 15
. . . . . altre dodici volte . . . . . 15.

Un filo d'acciaio lungo otto centimetri e mezzo, e pesante tre grammi, magnetizzato deviava l'ago di . . 44°
Sfregato al solito alla distanza di tre centimetri . 32
Sfregato un'altra volta . . . . . 31 30′
. . . . . tre altre 31
. . . . . altre dieci 31

Aggiungo tre esperienze a conferma delle cose dette nel paragrafo precedente.

1.° Un fascio di sette fili d'acciaio, lunghi otto centimetri e mezzo e pesanti tra tutti grammi 3,5, sfregato sul polo sud d'un magazzino magnetico tenendolo alla distanza di tre millimetri, deviava il magnetometro di . . . 53°
Sfregato sul polo 70
Sfregato una volta alla detta distanza di 8 millimetri 58
Sfregato altre quattro volte 55
. . . . . parecchie altre volte . . . . . 53.

2.° Distrutto mediante alcune flessioni il magnetismo nel detto fascio, lo sfregai sul detto polo sud alla distanza di dodici millimetri . . . . . 16°
Sfregato poscia immediatamente sul polo . . 70
Sfregato di nuovo alla distanza di dodici millimetri 38
Sfregato un'altra volta 30
. . . . . altre quattro volte 26
. . . . . altre otto 22
. . . . . molte altre volte 22

3.° Tolto come sopra il magnetismo, indi sfregato il detto fascio di fili sul detto polo alla distanza di tre centimetri,

Digitized by Google

produceva la deviazione . . . . . 8°
Sfregato sul polo immediatamente 70
. . . . . alla distanza di tre centimetri . 65
Replicato molte volte quest'ultimo sfregamento 65
Ma eseguito lo sfregamento a minor distanza dal polo, cioè alla distanza di 12 millimetri 45
Ripetuto altre due volte 40
. . . . . altre quattro 38
. . . . . altre otto 36
. . . . . molte altre volte 36

XIII. Ma se, dopo indebolito quanto si può il magnetismo d'un ferro con una data calamita, venga esso trattato allo stesso modo con una calamita ancora più debole, scema di nuovo la sua forza magnetica.

Un ferro, lungo otto centimetri e pesante grammi 10,15, teneva deviato l'ago a . . . . . 42°
Fatto scorrere sul polo della calamita forte alla distanza di mezzo millimetro 33
Nè si ottenne indebolimento maggiore col ripetere siffatta operazione. Ma fatto scorrere il ferro distante un millimetro dal polo . . . 28
Rinnovata l'operazione alla distanza di quattro millimetri, e ripetuta tre volte 24
Sfregato una volta alla distanza di otto millimetri 18
. . . . . altre quattro volte 16
. . . . . una volta alla distanza di 18 mill. 9

XIV. Errerebbe per altro chi, nel caso dell'esperimento ora descritto o di altro simile ad esso, credesse di ottenere l'indebolimento ultimo osservato, facendo uso a dirittura della calamita più debole, senza passare per le intermedie.

Lo stesso ferro del precedente sperimento magnetizzato al punto che produceva la deviazione . . . 42°
Lo feci scorrere una volta sul polo solito alla distanza di 18 millimetri. Scemò la forza magnetica; ma il ferro teneva l'ago del magnetometro a 23

Digitized by Google

Replicata per altre sei volte questa operazione 21
E dopo averla ripetuta altre venti volte, il ferro teneva ancora l'ago a . . . . . 21 (*).

XV. Il fenomeno di cui parliamo non solamente ha luogo quando si magnetizza il ferro colla calamita forte mediante lo sfregamento, ma ancora quando viene magnetizzato col porlo semplicemente a contatto della calamita stessa.

Un cilindro di ferro dolce ricotto, lungo otto centimetri e pesante ventisette grammi, calamitato col tenere per un momento una sua base a contatto del polo nord d'un magazzino magnetico, acquistò forza sufficiente per tenere deviato il magnetometro di . . . . . 21°
Fatto poi scorrere al solito sullo stesso polo alla distanza di un centimetro 12

Un cilindro d'acciaio, lungo centimetri otto e del peso di dieci grammi, posto con una sua base a contatto col detto polo deviava l'ago . . . . . 70°
Sfregato poi alla distanza di tre millimetri dal polo stesso 60
Replicata la fregagione alla distanza di un centimetro 42
Sfregato altre quattro volte alla medesima distanza di un centimetro 35
Sfregato una volta alla distanza di tre centimetri 29

(Si darà il fine.)

(*) Alla pagina 522 degli Elementi di Fisica del chiarissimo Pouillet (Edizione di Parigi del 1828) si legge che un ago calamitato con forti calamite non può essere rimagnetizzato strisciando sopra di esso con calamite di minore intensità, imperocchè queste, anche quando agiscono nel medesimo verso delle prime, gli fanno perdere a poco a poco del magnetismo, e lo riducono finalmente al grado d'intensità che esse avrebbero potuto conferirgli.

Dalle sperienze registrate in questo paragrafo e ne' due che lo precederono si vede in quali casi l'ultima parte di questa proposizione sia vera ed in quali non lo sia.

Digitized by Google

Idruro di rame.

Non si conosce che un piccolo numero di combinazioni dell'idrogeno coi metalli. Oltre agl'idruri d'arsenico e all'idrogeno antimoniato, scoperto da Thomson, non avvi che l'idruro di potassio, scoperto da Gay-Lussac e Thénard, la cui esistenza sia ben constatata; giacchè gl'idruri di platino e di bismuto, che Davy aveva annunciati, non sono che composti problematici.

Esaminando l'azione dell'acido ipofosforoso sopra i sali di rame, Wurtz ha riconosciuto in alcune circostanze la formazione di un idruro di rame, che possiede tutti i caratteri di un composto deciso. Si può preparare questo corpo nella maniera seguente: — Si fa sciogliere una parte d'ipofosfito di barite nell'acqua, se ne precipita completamente la barite coll'acido solforico; si aggiunge al liquido feltrato 0,8 parti di solfato di rame in soluzione concentrata. La mescolanza viene riscaldata dolcemente a una temperatura che non deve passare i 70 gradi. Il liquido prende una tinta verde, poi si forma un precipitato da principio giallo, ma che si fa sempre di un color più carico fino a rappresentare il colore del chermes. Al punto in cui si vede un copioso svolgimento di bollicine d'idrogeno, bisogna raffreddare bruscamente il pallone, feltrare il liquido raffreddato e lavare il precipitato con acqua privata d'aria, operando in un'atmosfera di acido carbonico. Non si ha che a diseccare la materia comprimendo il filtro in mezzo a dei fogli di carta bibula. Ecco frattanto le proprietà del novello idruro.

L'idruro di rame è una polvere di un bruno carico. Allo stato secco si decompone, benchè lentamente, a 55 gradi. Se si riscalda in un vaso aperto a 60 gradi questa decomposizione è sovente rapida, e si effettua con una specie di fischio su tutta la massa, che viene lanciata qua e là vivamente. Allo stato umido è un poco più stabile. Nel vuoto perde un poco d'idrogeno. Al contatto dell'aria si converte a poco a poco in una polvere gialla d'idrato d'ossido ra-

Digitized by Google

moso. Quest'ossidazione si opera più facilmente se l'idruro è umido.

Nell'aria perfettamente secca questo corpo annerisce in poche ore probabilmente perchè si forma dell'ossido ramico. L'idruro di rame secco s'infiamma nel cloro con produzione di vapori densi, che si condensano in fiocchi di cloruro ramico. Si osserva egualmente quest'incandescenza gettandolo nel bromo.

L'acido cloroidrico esercita sopra l'idruro di rame un'azione notevolissima. Con quest'acido concentrato si produce anche a freddo un copioso svolgimento d'idrogeno, e si forma del cloruro ramoso. Se non si è adoperato un troppo grande eccesso d'acido, questo sale cristallizza in parte in pagliuzze che si distinguono facilmente in mezzo a un tenue residuo di rame. Coll'aggiunta di un poco di acido, il liquido diviene lattiginoso, e presenta allora tutti i caratteri dei sali ramosi.

Da ciò è evidente che l'idruro di rame e l'acido cloroidrico sono tutti e due decomposti.

L'analisi di questo corpo ha condotto Wurtz alla formola Cu^8H_3; frattanto egli crede che la sua composizione debba piuttosto essere rappresentata dalla formola Cu^2H corrispondente a Cu^2O. Di fatto, dice l'autore, se si adotta la formola Cu^8H_3 l'analisi avrebbe dato un eccesso d'idrogeno. Ora è impossibile che sia così, perciocchè la reazione, che dà origine all'idruro di rame, non essendo affatto libera si deve formare simultaneamente coll'idruro un poco di rame metallico, e la quantità di rame formatosi sarà tanto maggiore quanto più grande è la proporzione del solfato di rame. Ma la presenza di un poco di rame metallico nel prodotto analizzato deve diminuire necessariamente la proporzione dell'idrogeno.

Ma di questa diminuzione v'è un'altra causa anche maggiore della prima, l'estrema alterabilità, cioè, dell'idruro medesimo.

La formola Cu^2H sembra d'altronde giustificata dalle reazioni dell'idruro di rame.

Digitized by Google

Trasformazione della fibrina in acido butirrico, di Wurtz.

Se si lascia la fibrina esposta all'aria, nel calore dell'estate, essa si liquefa completamente in termine di otto giorni. Il liquido spande un odore di formaggio putrido, e si coagula mediante il calore. Quest'ultima proprietà è dovuta all'albumina che contiene, e che si può facilmente isolare precipitando il liquido allungato coll'acqua e feltrato, col sotto-acetato di piombo, lavando il precipitato e decomponendolo mediante una corrente di acido carbonico. Si ottiene così una soluzione coagulabile dal calore, e che presenta tutti i caratteri dell'albumina. Gli altri prodotti di questa putrefazione sono: acido carbonico, acido acetico, acido butirrico e ammoniaca.

Il processo seguito da Wurtz per isolare l'acido butirrico è il seguente:

Egli allungò il liquido proveniente dalla putrefazione della fibrina con due volte il suo volume d'acqua, poi ha riscaldato il liquido, e vi ha aggiunto dell'acido solforico in piccolo eccesso. L'albumina precipitata è stata separata col filtro, ed il liquido chiaro è stato distillato fino a metà del suo volume. Il prodotto della distillazione arrossa vivamente la tintura di tornasole; lo ha neutralizzato col carbonato di piombo, ed ha evaporata la soluzione. Ad un certo grado di concentrazione del liquido, si è separato il butirrato di piombo sotto forma di un olio denso che col raffreddamento del liquido si è rappreso in una massa molle e resinosa. Questa massa è stata decantata, poi svaporata sino a siccità, quindi ridisciolta nell'alcoole. La soluzione alcoolica essendo stata mescolata con acqua si è intorbidata, ed ha lasciato deporre una nuova quantità di butirrato di piombo, che presentò i caratteri or ora indicati. Questo sale è stato ridisciolto nell'alcoole allungato, e decomposto con una quantità sufficiente di potassa caustica. Il liquido feltrato è stato evaporato fino a siccità, poi trattato coll'acido fosforico concentrato, che ha sepa-

Digitized by Google

rato dal liquore una crosta oleosa che è stata levata per sottoporla alla distillazione. Il punto di ebollizione dell'acido si è alzato rapidamente dai 130 gradi al di là dei 160, e il prodotto della distillazione, affatto scolorito, ha presentato tutti i caratteri dell'acido butirrico. Per ottenere quest'acido in uno stato di convenevole purezza, Wurtz raccomanda di seguire il processo alquanto complicato or ora descritto.

La putrefazione non è la sola via per la quale la fibrina si trasformi in un corpo grasso volatile. Wurtz ha pure osservato che riscaldando a bagno d'olio a una temperatura di 160 ai 180 gradi della fibrina pura colla calce potassiata, si forma una piccola quantità d'acido grasso volatile che resta in combinazione colla potassa, infine si svolge dell'ammoniaca con altri prodotti volatili. Questo acido presenta le proprietà dell'acido butirrico, tuttavia l'autore non ha ancora dimostrata la di lui identità con quest'ultimo acido.

Wurtz ritiene probabile che l'albumina, la caseina e le materie albuminose in generale possano subire sotto l'influenza della putrefazione, e coll'azione della potassa, trasformazioni analoghe a quelle che subisce la fibrina in queste circostanze.

Fenomeno meteorologico.

Verso la metà del mese di marzo 1843, Hennessy osservò un fenomeno detto da lui *antelio* (anthelion) (*) in una nube nelle vicinanze di Cork. Fra le quattro ore e le cinque del mattino egli scorse una debole imagine del sole sulla parte bassa di un ammasso di nubi, il quale giusta la nomenclatura di Howard chiamasi *umulo-strato*, e si estendeva a destra dell'osservatore. A mano a mano che

(*) Il fenomeno, che qui si descrive, sembra una specie di parelio da cui soltanto differisce nella posizione della nube, per la quale vien prodotto. (R.)

Digitized by Google

il sole si avvicinava all'orizzonte, quest'imagine divenne più distinta, e allorchè il sole giunse al 15 grado circa di sua altezza, l'imagine acquistò il suo massimo grado d'intensità, riflettendo dei raggi di luce sugli oggetti circostanti. Il suo diametro apparente sembrava essere lo stesso di quello del sole, e vi fu qualche momento in cui apparve circondata da una frangia sbiadita di colori prismatici, fra i quali primeggiavano il ranciato ed il rosso; mentre non potevasi bastantemente distinguere la tinta azzurra della detta frangia, a motivo del colore grigiastro della nube. Tosto che il sole si abbassò sotto il 15 grado, l'antelio perdette della sua chiarezza, e poco dopo scomparve affatto.

Albumina solubile, di Wurtz.

L'albumina animale si riscontra quasi sempre nei liquidi alcalini carichi inoltre di diversi sali. Si è pensato che non debba la sua solubilità nell'acqua che alla presenza di questi materiali inorganici. Tale è l'opinione di Scheerer. Tuttavia le sperienze sulle quali questa opinione è fondata non sono affatto al coperto da tutte le obbiezioni; e le conclusioni che ne sono dedotte, sono dimostrate false dai fatti esposti nella Memoria di Wurtz. Questo chimico è riuscito di fatti a liberare l'albumina dai principii eterogenei che l'adulteravano senza alterare la sua solubilità nell'acqua.

Causa del diabete zuccherino, di Mialhe.

Mialhe occupandosi della ricerca della glucosa, in un caso di diabete dubbio, è stato condotto a stabilire che, contro l'opinione dei chimici, lo zucchero d'uva o di diabete non ha alcuna azione riduttiva sopra l'ossido di rame sia a freddo sia a caldo, e che egli non acquista tale proprietà che dopo di essere stato trattato con una sostanza alcalina libera o carbonatata. Aggiunge che questo sem-

Digitized by Google

plice fatto lo ha condotto alla conoscenza della causa della malattia che è caratterizzata dalla presenza costante dello zucchero nelle urine, cioè del diabete zuccherino.

Di fatto, dice egli, risulta dalle mie ricerche che tutte le sostanze alimentari idrocarbonate, come sarebbe lo zucchero d'uva, la gomma d'amido, ossia la destrina, ecc., non possono subire il fenomeno dell'assimilazione che dopo di essere state trasformate dagli alcali del sangue in nuovi prodotti, dal numero dei quali risulta un corpo dotato di un potere disossigenante assai energico, e tale che riduce agevolmente il perossido di piombo in protossido, i sali di perossido di ferro in sali di perossido, i sali di piombo di rame in sali di protossido ed anche in rame metallico, ecc.

Risulta da ciò che i soggetti, nei quali ha luogo la decomposizione chimica suddetta nel tempo dell'ingestione delle materie zuccherine o amilacee nell'economia, non potranno avere dello zucchero nelle escrezioni renali. Ora ciò è nello stato normale dell'uomo, mentre che presso i diabetici questa importante decomposizione non può aver luogo, ed eccone il perchè. Gl'individui affetti di diabete non sudano mai, e siccome tutte le secrezioni cutanee sono acide, ne segue che quando queste secrezioni sono soppresse la presenza degli alcali liberi o semplicemente carbonatati nel sangue diviene impossibile, e in conseguenza la reazione chimica, causa prima dell'assimilazione dello zucchero, diviene pure impossibile. Ed è per ciò che lo zucchero esce dall'economia con tutte le sue proprietà primitive.

Il diabete adunque dipende da una mancanza di assimilazione o di nutrizione. Lo zucchero, lungi dal poter servire al compimento delle mutazioni organiche, agisce come un corpo estraneo, di cui l'economia tende sempre a liberarsi. Così il fatto chimico della saccarificazione eccessiva delle materie amidacee nel caso di diabete, sopra il quale si è tanto dissertato in questi ultimi tempi, non è che un fenomeno insufficiente che non spiega menomamente la specie di avvelenamento passivo che le materie zuccherine fanno provare alle persone la cui composizione normale del sangue è cangiata, cioè ai diabetici.

Digitized by Google

Pelouze ha fatto osservare che Barreswil da lungo tempo aveva confermato il fatto del passaggio dello zucchero senza decomposizione attraverso l'economia dei diabetici, e che Magendie aveva pure ricevuta la comunicazione di tale osservazione da Barreswil medesimo.

Esperimento per provare la luce latente nel mercurio, di Moser (*).

Senza voler accennare per intero la serie degli altri sperimenti che risguardano la questione in proposito produrremo semplicemente il seguente fatto che può essere di qualche valore a chiarire il soggetto.

Iodurata una lamina d'argento e quindi riscaldata sopra una lampada comune a spirito di vino per circa un minuto, l'ioduro d'argento che si è formato, diventa da prima più oscuro, e quindi prende una tinta bianco-lattea. Questa sostanza bianca è di una sensibilità alla luce poco inferiore ad ogni altra materia conosciuta. Esposta alla luce o soltanto a qualunque dei suoi colori componenti, prende l'aspetto di un grigio d'acciaio. Quindi la lamina preparata in quel modo deve essere difesa dalla luce diretta del cielo per istituire l'esperimento seguente nella parte più oscura della camera. Appena raffreddata la lamina si colloca entro un telaio apposito, il quale viene sovrapposto ad una capsula di mercurio riscaldato a 60 gradi ottagesimali, la quale temperatura si fa discendere in seguito a 30 gradi lasciando la distanza d'una linea fra la lamina e la superficie del mercurio stesso. Ora quando si leva questa lamina si trova che dessa n'è colorata in grigio d'acciaio per tutta quella porzione che fu esposta ai vapori mercuriali, precisamente come se avesse provato l'azione della luce ordinaria. Quantunque i vapori condensati

(*) Noi riportiamo questo sperimento, quale viene descritto dall'autore per provare la pretesa luce latente nei corpi. Il lettore giudicherà se una tale prova possa dirsi concludente. (R.)

Digitized by Google

del mercurio sieno bianchi, pure l'azione della loro luce latente, prepondera in questo caso, e vi determina la colorazione.

In questo esperimento non ha alcuna parte il calore, giacchè egli non rende la sostanza bianca suddetta in grigio d'acciaio, e neppure i raggi chimici possono contribuire a cangiare la colorazione essendo che tutti i raggi dello spettro indistintamente operano lo stesso cambiamento.

Trasformazione dello zucchero in acido acetico, di Blondeau de Carolles.

Blondeau de Carolles, studiando l'azione esercitata sopra lo zucchero dai fermenti di diversa natura, ha fatto una sperienza che gli ha provato che lo zucchero di canna può trasformarsi immediatamente in acido acetico sotto l'influenza della materia caciosa senza niente perdere e niente assorbire, in virtù solamente d'una scomposizione molecolare. Ecco questa sperienza: Dopo aver disciolto 500 grammi di zucchero di canna in un litro d'acqua, e di avervi aggiunto 200 grammi di formaggio bianco comune che aveva già una reazione acida, ha introdotto il tutto in un pallone al quale era stato adattato un tubo di vetro che riferiva al disotto d'un provino contenente mercurio, quindi fu lasciato in questo stato per un mese circa. La temperatura media nella quale era stato il pallone era di 20 gradi circa. Alla fine d'un mese esaminando il prodotto della fermentazione si riconobbe 1.° che non si era svolto alcun gas, 2.° che la materia caciosa contenuta nel pallone aveva formato al disopra della parte liquida una crosta continua, compatta, verdastra, d'un odore insipido e nauseante, 3.° infine che il liquido possedeva un sapore acidissimo. Del resto la maggior parte di zucchero aveva servito alla formazione di quest'acido, perciocchè dopo avere sottoposto il liquido, che lo conteneva, alla distillazione, non restò al fondo della storta, che aveva servito a questa opera-

Digitized by Google

zione, che una quantità di materia scropposa che rappresentava tutto al più 20 grammi di zucchero avente i caratteri d'uno zucchero incristallizzabile; di fatto posto a contatto d'un sale di rame e di potassa, ridusse sotto l'influenza del calore, l'ossido di rame contenuto in questo sale allo stato di protossido rosso. Forse lo zucchero trovato come residuo non aveva subita la trasformazione nello stato di non poter cristallizzare, che in virtù dell'azione dell'acido bollente; ma questo problema sarà cosa da esaminarsi.

Quale era la natura dell'acido contenuto dal liquido ottenuto per la distillazione? Fu facile riconoscere che era quella dell'acido acetico concentrato.

Facendo una seconda sperienza per avverare se l'alcoole esercita qualche influenza nell'atto dell'acidificazione, si è riconosciuto che questa sostanza non fa che opporsi a questa trasformazione della materia. Di fatti un mezzo litro d'alcoole aggiunto alla suddetta mescolanza impedisce che abbia luogo la fermentazione acetica, anche allora che si lascia aperto il vaso nel quale si opera. Quando l'alcoole entra per una piccolissima frazione nella massa del liquido, può aver luogo la trasformazione dello zucchero in acido acetico; però questa trasformazione mette più tempo a compiersi, e non è giammai sì completa come quando si opera senza farvi intervenire l'alcoole.

Sembra risultare da queste sperienze, che nei liquidi fermentati non è l'alcoole che si trasforma in acido acetico, ma bensì lo zucchero che essi contengono sempre, e che si trova in presenza di materie caseose capaci di determinare questa trasformazione.

La facilità, colla quale si trasforma lo zucchero in acido acetico sotto l'influenza del caseo, lusinga a credere che questo processo possa essere utilizzato nelle arti, e che il prezzo al quale si potrà procurare questo liquido, sostituendo allo zucchero di canna lo zucchero di fecula, sì abbondante in oggi nel commercio, sarà di molto inferiore a quello al quale si vende al presente l'aceto di vino.

Digitized by Google

Acido saccarico.

La composizione di quest'acido è restata sino al presente altrettanto più equivoca, in quanto che le ricerche intraprese in questi ultimi tempi da Hess e Thaulow non si accordano punto fra loro. Per ischiarire questo soggetto Heintz ha nella state passata intrapreso nel laboratorio di Rose un lavoro assai esteso del quale faremo conoscere sommariamente i risultati.

Relativamente alla preparazione di quest'acido, Heintz si serve di un metodo che sembra a Rose più vantaggioso di quello adoperato dai precedenti chimici. Egli prepara l'acido saccarico facendo reagire dell'acido nitrico sopra lo zucchero greggio, e avendo tutta la cura possibile di evitare tutta la formazione di acido ossalico. Si è d'altronde cercato di ottenere quest'ultima condizione allungando l'acido nitrico con acqua, ma non si è riuscito a impedir così la formazione dell'acido ossalico. Ciò che si è cercato invano coll'aiuto dell'acido nitrico allungato, si è ottenuto coll'evitare di portare a un'alta temperatura. Facendo reagire tre parti d'acido nitrico del peso specifico di 1,25 a 1,30 a 50 gradi centesimali sovra una parte di zucchero non si formano che delle traccie d'acido ossalico, e lo stesso Heintz è riuscito qualche volta ad evitare fino la minima traccia di questo acido.

Coll'acido preparato nella maniera che si è ora descritta si può immediatamente cercare il sale acido potassico che è poco solubile. E ciò si fa nella maniera la più facile, saturandolo con carbonato di potassa coll'aggiunta d'una quantità di acido nitrico sufficiente a far sì che la massa abbia un legger odore di quest'ultimo acido. Quest'acido, come pure il tartrato di potassa, non discioglie che il sale neutro e non il sale acido: quest'ultimo cristallizza atteso, che esige 90 parti d'acqua fredda per la sua soluzione, ma tuttavia con grande lentezza, e non bisogna, dopo avere separato il sale, gettare le acque madri, poichè dopo alcune settimane e anche dei mesi, danno nuovi cristalli. Il sale colo-

Digitized by Google

rato, dopo essere stato premuto entro due carte, è ridisciolto più volte nell'acqua bollente e purificato colla cristallizzazione; in questa maniera si ottiene perfettamente incoloro senza far uso del carbone.

Per preparare, col mezzo del sale potassico acido, l'acido saccarico non bisogna trasformarlo in saccarato di piombo, per la ragione che il saccarato di piombo ha la proprietà di combinarsi coi sali piombici che si adoperano alla sua formazione, e di formare con essi dei sali doppi. È meglio dunque servirsi, per isolare l'acido saccarico, del saccarato di barite che si decompone agevolmente coll'acido solforico. Tuttavia siccome un piccolo eccesso di acido solforico rende bruno l'acido saccarico nel tempo delle evaporazioni, ed anche le annerisce, e siccome non si giunge facilmente col mezzo dell'alcoole a separare dall'acido una piccola porzione di sale baritico, Heintz ha creduto doversi servire del saccarato di cadmio per la preparazione dell'acido saccarico, decomponendo questo sale col gas solfidrico.

Nuovo cianuro d'oro.

Un nuovo cianuro d'oro è stato descritto da Carty in una delle ultime sedute della società chimica di Londra. Il solo cianuro d'oro conosciuto sino al giorno d'oggi contiene 3 equivalenti di cianogeno sopra uno d'oro. Il nuovo cianuro è rappresentato da oro 200 per 26 di cianogeno. Esso può pertanto essere considerato come un protocianuro. Si ottiene decomponendo il protocloruro d'oro col cianuro di potassio in soluzione; si forma un copioso precipitato giallo pallido, che è ridisciolto dal cianuro alcalino. A questa soluzione si aggiunge dell'acido idroclorico in eccesso, e si fa bollire il tutto. La polvere gialla, che non tarda molto a comparire, è raccolta, lavata e seccata a un dolce calore. Ella è insolubile nell'acqua, nell'alcoole e nell'etere; facilmente solubile nell'ammoniaca e in una soluzione di cianuro di potassio. Portata ad una certa tempe-

Digitized by Google

ratura ella svolge del cianogeno, e l'oro si depone allo stato metallico. Ella è indecomponibile dall'acido idroclorico o dall'acido nitrico in ebullizione o da una soluzione di cloro. L'acqua regia al contrario opera la sua decomposizione lentamente a freddo, rapidamente alla temperatura dell'ebullizione.

Osservazioni relative ad alcune discrepanze fra Morin e Pambour intorno alla teoria ed al calcolo delle macchine a vapore, di Poncelet.

Importa di rammentare alcune discrepanze insorte fra distinti sperimentatori e calcolatori intorno a certe valutazioni nelle macchine a vapore (*). Poncelet entra in questa lotta scientifica colle presenti osservazioni, delle quali diamo un sunto.

Quando nel 1826, egli dice, io esponeva agli allievi della scuola d'applicazione di Metz, le formole che servono di base ai calcoli dell'effetto delle macchine a vapore impiegate più comunemente nell'industria, io aveva ammesso, con tutti coloro che si occuparono avanti di me di questi calcoli, che la macchina lavorasse in una maniera regolare, a deboli velocità e in buone condizioni di posizione e di fabbricazione, tanto sotto il rapporto della grandezza degli orifizi d'immissione o d'evacuazione che sotto quello della produzione stessa del vapore. Per conseguenza la differenza fra le pressioni nella caldaia e nel cilindro, che è necessaria per mantenere la sortita di questo vapore pei tubi di condotta, era valutata una frazione della prima di queste pressioni, sensibilmente costante in ciascun genere di macchina ed abbastanza piccola per essere trascurata o compresa fra le perdite e le resistenze d'ogni specie, che prova inevitabilmente un somigliante sistema. E siccome queste perdite,

(*) Vedi *Annali*, T. XIV, pag. 322 e T. XII, pag. 215 e 216.

Digitized by Google

variabili in ogni caso, non possono essere valutate che in una maniera poco certa e mediante calcoli faticosi; così io applicava alla formola, esprimente l'effetto utile del vapore sullo stantuffo e sugli stantuffi mobili della macchina, alcuni coefficienti di riduzione presso a poco costanti per ciascun genere distinto di sistema ed analoghi a quelli che sono generalmente ammessi nella teoria meccanica degli altri motori. Questi coefficienti erano stati dedotti dal confronto dei risultati della formola con quelli dell'osservazione diretta, ed i numerosi disegni di macchine a vapore eseguiti annualmente dagli allievi della scuola d'applicazione di Metz, le indagini esperimentali intraprese posteriormente sotto gli auspici della Società industriale di Mulhausen, quelle principalmente di cui Morin ha discusso i risultati numerosi e precisi in un'ultima Memoria presentata all'Academia; hanno sempre più confermato la sufficiente esattezza pratica di quegli stessi coefficienti, come pure delle regole o delle formole, cui sono connessi, e che non erano in verun modo destinati a calcolare l'effetto delle macchine a vapore in circostanze tanto eccezionali che sfavorevoli, ove si trovano, per esempio, le locomotive delle strade ferrate.

Pambour, che aveva poca cognizione di questo metodo quando si fece a criticarlo nelle sue opere e Memorie diverse, publicate dopo il 1835, gli rendeva giustizia come metodo pratico applicabile a certe macchine industriali: ma egli insiste sul fatto che un buon numero d'altre macchine agiscono regolarmente sotto condizioni assai differenti di quelle rammentate, ciò che rende indispensabile l'adozione di formole e teorie più perfette. Egli cita specialmente parecchie macchine di Cornovaglia, che presentano eccellenti risultati con orifizi d'immissione, la cui area è al più 1/10 od anche 1/100 di quella dello stantuffo; circostanze che, riunite ad altre, riducono la pressione nel cilindro da 0,80 a 0,35 di quella che ha luogo nella caldaia. Ma senza contrastare in verun modo l'utilità che vi sarebbe a poter applicare il calcolo a questa sorta di macchine, non si deve però considerarle come trovantisi in

Digitized by Google

circostanze disvantaggiose comparativamente a ciò ch'esse sarebbero se si avesse saputo evitare le diminuzioni di pressione, che sono la conseguenza necessaria dei restringimenti dei condotti od orifizi d'immissione e dell'accelerazione anche del movimento.

Per convincersene *a priori*, basta di osservare, con Morin, che simili diminuzioni derivano essenzialmente da una perdita di forza viva, la quale trae con sè una perdita corrispondente dell'effetto motore. Ma se si riferisce alla formola che, per le macchine ad espansione, dà il valore esplicito di quest'effetto, nell'ipotesi della legge di Mariotte, se ne renderà una ragione più precisa osservando che il termine relativo all'espansione del vapore sotto lo stantuffo, termine la cui influenza è considerabile nelle macchine precitate, esprime il logaritmo neperiano del rapporto della pressione avanti l'espansione a quella che ha luogo dopo, e deve provare una notabile diminuzione quando il restringimento degli orifizi viene a ridurre la prima di queste pressioni, la pressione iniziale sotto lo stantuffo, al terzo o alla metà del valore ch'essa possiede nella caldaia, o ch'essa avrebbe mediante l'adozione di migliori disposizioni.

Numerose sperienze avendo d'altronde fatto vedere che le perdite di forza viva o di effetto utile, provate dai fluidi nel loro passaggio a traverso orifizi e condotti, sono principalmente dovute allo sfregamento ed ai giri vorticosi, la cui esistenza è indipendente dalla natura di questi fluidi; ne risulta, conforme anche all'opinione annunziata da Morin, che perdite simili devono essere ammesse pel vapore, qualunque sia d'altronde la parte che si pretende dare al calorico ed all'elasticità delle molecole in cangiamenti di movimento così rapidi. Ora si diminuiranno notabilmente le perdite di cui si tratta, e si aumenterà per conseguenza l'effetto utile della macchina, quando si dovessero fare delle riduzioni permanenti nella resistenza e nella massa di vapore da iniettare, non già chiudendo più o meno la valvola d'immissione, ma bensì col disporre il congegno dei cassetti in modo da far agire da prima questo vapore con piena pressione, per lasciarlo distendere liberamente sotto

Digitized by Google

gli stantuffi. Il vantaggio considerabile che si è generalmente trovato nell'uso dell'espansione, basta d'altronde per giustificare *a priori* la convenienza d'una simile disposizione, oggidì assai facile a realizzare.

A dir vero, Pambour sostiene che il restringimento del condotto d'immissione nelle macchine inglesi serve ad impedire un disperdimento di forza proveniente dalla proiezione dell'acqua nei cilindri, quand'essa attraversa orifizi interamente aperti: ma per comprendere l'inesattezza d'una tale asserzione, basta di rimarcare che la proiezione in discorso è meno il risultato della grandezza delle aperture, che della grandezza ben anche della differenza delle pressioni o della velocità, sotto la quale l'introduzione del vapore si opera, e che è sempre possibile di diminuire colla disposizione mentovata.

Questa considerazione ha tanto più d'importanza, che già infatti molte macchine a vapore, che devono agire sotto resistenze suscettibili di cambiamenti considerabili, portano dei congegni *ad espansione variabile*, che agiscono per modificare unicamente la durata dell'*immissione a pieno orifizio* o l'estensione dell'espansione, e non l'intensità della pressione primitiva. Infine, non è troppo azzardare nel predire che una simile disposizione non tarderà ad essere generalmente applicata alle stesse locomotive ed alle macchine più o meno analoghe, che allora entreranno nelle condizioni normali o di massimo, che suppongono i metodi di calcolo insegnati alla scuola d'applicazione di Metz.

Io ho riconosciuto, sin dalle prime mie lezioni, che vi erano delle circostanze o dei vizî di costruzione, dei difetti di proporzioni, oppure la variabilità stessa dello scopo da adempire; i quali obbligavano a servirsi del vapore sotto condizioni più o meno sfavorevoli, e per cui la sua tensione primitiva doveva provare grandi riduzioni al suo passaggio nel cilindro. Nell'esporre poscia la teoria delle macchine a vapore, io feci nel 1828 due aggiunte principali, le quali, in causa delle complicazioni dei calcoli o dell'incertezza che offrivano allora i dati e le ipotesi su cui era obbligato di appoggiarmi, non sono state riprodotte nelle litografie di quel corso.

Digitized by Google

1.° Ho presentato agli allievi una serie di formole proprie a calcolare le resistenze passive dei pezzi materiali delle macchine a stantuffo mosse da vetti e da bilancieri, comprendendovi le resistenze delle trombe accessorie.

Queste formole, essendo state conseguentemente applicate, dagli allievi, a macchine a vapore ed a macchine soffianti a cilindri, hanno dato risultati sufficientemente conformi a quelli dell'esperienza; per cui giustificano in tal modo l'adozione dei coefficienti costanti di riduzione mentovati precedentemente e rigettati da Pambour, che sostituisce ad essi la valutazione, non meno incerta ed arbitraria, della resistenza per ogni unità di superficie dello stantuffo.

2.° Io feci vedere allora, in un modo, a dir vero, sommario, come si potrebbe sottoporre approssimativamente al calcolo la questione relativa alla riduzione che proverebbe la pressione motrice nel caso ove la disposizione dei condotti od orifizi d'immissione darebbe luogo ad una perdita notabile di forza viva. Avendo riguardo alla variabilità del movimento dello stantuffo durante l'estensione di ciascuna delle sue corse successive, ed adottando le ipotesi, di cui ordinariamente si serve per calcolare il moto variabile dei fluidi riputati incomprensibili, pervenni a due equazioni principali, l'una delle quali, in quantità finite, esprime le leggi dello scolo pei condotti d'immissione, avendo riguardo alle perdite di forze vive ed alla differenza incognita delle pressioni alle estremità; mentre l'altra puramente differenziale e del primo ordine, esprime la legge che unisce questa differenza alla legge stessa del moto dello stantuffo; la quale alla sua volta dipende dall'organizzazione materiale della macchina o delle resistenze da vincere, e può essere sottoposta *a priori* al calcolo, od osservata direttamente coll'aiuto d'operazioni assai semplici e facilmente realizzabili.'

La Memoria, pubblicata nel 1830 da Morin nel terzo numero del *Mémorial de l'artillerie*, contiene, per rapporto alle sperienze fatte da lui colle macchine a vapore della fonderia di Douai, una traccia di quest'ultime ricerche, sufficiente per darne un'idea e per mostrare ch'esse

Digitized by Google

non hanno verun rapporto con quelle che, molto tempo dopo, hanno occupato Pambour nell'esposizione delle sue utili sperienze sulle locomotive delle strade ferrate. Infatti, lungi dal considerare la pressione sotto lo stantuffo motore come del tutto indipendente da quella che ha luogo nella caldaia, ciò che sarebbe un grave errore, si è veduto ch'essa le era strettamente dipendente in virtù d'un'equazione differenziale, che è sempre possibile di risolvere coi metodi d'approssimazione conosciuti, tanto quando la pressione sotto lo stantuffo, o la resistenza eguale e direttamente contraria, è immediatamente data; come quando è invece la pressione nella caldaia, che è conosciuta *a priori* mediante osservazioni sempre facili, quando la macchina è costrutta ed in piena attività.

A malgrado dell'incertezza delle ipotesi, sulle quali riposano simili formole, incertezza di cui sono ben lontano di voler contrastare l'importanza teorica, i risultati delle nuove conscienziose indagini di Morin, intraprese, io posso dirlo, fuori d'ogni preoccupazione straniera agli interessi della scienza, ci autorizzano meno ad ammettere che questa maniera di riguardare la teoria delle macchine a vapore impiegate in condizioni anormali, è oggidì ancora la più soddisfacente, la meno imperfetta, perchè, tutto essendo sufficientemente esatto per le applicazioni pratiche, essa mette gl'ingegneri in istato di calcolare o di prevedere gli effetti di queste macchine, senza obbligarli di ricorrere ad esperienze sovente impossibili, come, per esempio, quando si tratta di semplici progetti. Inoltre io considero le equazioni mentovate precedentemente come un elemento indispensabile della questione, senza il quale la sua soluzione resterebbe incompleta.

Sotto questo punto di vista, è a desiderarsi vivamente che l'attenzione dei fisici e degli ingegneri portandosi più particolarmente sui fenomeni, che presenta lo scolo dei fluidi elastici (gas o vapori), si pervenga a formole, a leggi meno involte nell'empirismo e nell'arbitrario di quelle che oggidì possediamo, e di cui anche le meno inesatte sem-

Digitized by Google

brano riferirsi (*) all'ipotesi, ove si suppone che la densità di questi fluidi non subisce che diminuzioni assai piccole durante il loro rapido tragitto a traverso condotti e restringimenti. Talchè la maggior parte dell'espansione si opera dopo il loro arrivo nello spazio esterno, e ciò secondo circostanze di temperatura e di pressione assai distinte da quelle che suppone la legge di Mariotte od ogni altra legge analoga, la quale non tenesse conto della rapidità dei movimenti e dell'influenza degli andamenti vorticosi; sorgente principale, io lo ripeto, delle perdite di forza viva, che hanno luogo in questo caso, ma che non si produrono più in quelli ove l'espansione si fa in qualche maniera paralellamente e con lentezza sotto gli stantuffi motori.

In quanto alla maniera d'aver riguardo, nel calcolo delle macchine a vapore, a ciò che Pambour chiama la *forza di vaporazione della caldaia*, oltre la considerazione che non era stata negletta avanti l'epoca dei lavori di quest'abile sperimentatore, poichè non si mancava giammai di proporzionare le dimensioni della caldaia e del foçolare coll'effetto dinamico che si trattava di produrre, e ciò secondo regole che non hanno subito verun cangiamento essenziale; bisogna altresì osservare che la maniera con cui fa intervenire una tal forza nel calcolo, senza tener verun conto delle sue diminuzioni, suppone, come per la pressione effettiva sullo stantuffo, che si possa valutare mediante esperienze dirette ben anche nel caso in cui cambiamenti considerabili e più o meno permanenti, sopravvenuti nell'intensità della resistenza utile o nella rapidità del moto, condurrebbero a cangiamenti somiglianti di tensione nella caldaia. Ciò che sembra assai dilicato e, per così dire, impossibile, in causa delle irregolarità inevitabili della trazione, dell'alimento del focolare, ecc.

(*) Si veda su questo soggetto un'interessante Memoria publicata nel 1839 da Barrè de Saint-Venant e Wanzel nel ventiottesimo fascicolo del *Journal de l'École Polytechnique*.

Digitized by Google

Sulla natura composta del nitrogeno o azoto, di Giorgio Knox.

In seguito alle scoperte fatte da Davy delle basi degli alcali e delle terre, la natura composta del nitrogeno incominciò tosto a divenire un soggetto di discussione fra i chimici; ma gli argomenti che adducevansi in favore di questa supposizione, tolti principalmente dalla natura delle amalgame ammoniacali, non conducevano a soddisfacenti risultamenti in pratica.

Gli esperimenti di Davy sul nitruro ammoniacale di potassio, e quello di Despretz e Grove, sui composti di nitrogeno col ferro, col rame, ecc., dimostrarono che i metalli da soli (anche col concorso della più potente azione elettrica) non avevano il potere di decomporre il nitrogeno. Avvene però uno, fra gli esperimenti di Davy, da cui potrebbesi dedurre la natura composta di questo gas.

Infatti scaldando il nitruro ammoniacale di potassio in un tubo di ferro, egli ottenne l'idrogeno in proporzione maggiore, ed il nitrogeno in proporzione minore di quella, in cui contengonsi nell' ammoniaca.

Inoltre, mescolando questa sostanza con una proporzione più grande di potassio, ottenne l'idrogeno in maggiore quantità, ed il nitrogeno in minore; laddove, scaldando la stessa sostanza in un tubo di platino, si ottenne il potassio in lega col platino, e l'ammoniaca quasi affatto indecomposta.

Come si potrebbero spiegare questi esperimenti quando non si volesse ammettere che il potassio ed il ferro abbiano congiuntamente decomposto il nitrogeno?

I più recenti esperimenti intorno a tale soggetto sono quelli del dottor Brown «*Sulla conversione del carbonio in silicio* (silicon).» Sono questi che mi suggerirono l'idea delle presenti indagini, stantechè la spiegazione da lui data ripugna ad ogni analogia chimica. Infatti ammesso che il nitrogeno sia una sostanza composta, ne verrebbe necessariamente la conclusione, che il nitrogeno fu ridotto dal carbonio. Per verificare cogli esperimenti la sussistenza,

Digitized by Google

o l'insussistenza di questa idea, non si richiedeva altro che di ridurre il nitrogeno col mezzo di qualche altra sostanza diversa dal carbone; ed ove nella decomposizione dello stesso ne fosse risultato la silice, il problema potevasi considerare come sciolto; ed a ciò punto si ebbe di mira nei seguenti esperimenti:

Esperimento primo. — Si formò una quantità considerevole di nitruro ammoniacale di potassio, facendo passare l'ammoniaca sopra il potassio riscaldato in un tubo di ferro: esaminata quella parte che non era stata in contatto col tubo, si trovò che non conteneva silice.

Esperimento secondo. — Si fece passare l'ammoniaca per alcune ore sopra il ferro puro, riscaldato al calor rosso: anche questa volta non si rinvenne silice.

Esperimento terzo. — Si scaldò per una mezz'ora, su di una larga lampada di Rose, il nitruro ammoniacale di potassio con ferro puro in un crogiuolo di ferro; questa volta si rinvenne nel crogiuolo la silice ed il silicio, il cui peso non venne verificato potendosi sospettare che una porzione della silice sia provenuta dalla superficie interna del crogiuolo.

Esperimento quarto. — Si scaldarono nello *stesso* vaso di ferro per una mezz'ora venti grani di nitruro ammoniacale di potassio con venti grani di ferro puro; poscia trattati cogli acidi nitrico e muriatico rimase una piccola quantità di sostanza insolubile di un colore bruniccio, che fusa unitamente al carbonato di potassa diede 0,10 di silice. In seguito soprasaturata di potassa la soluzione feltrata, neutralizzata ed evapotata a secco diede 1,450 di silice, e quindi somma totale di silice 1,550.

Da questi esperimenti, unitamente a quelli superiormente accennati di Davy, si può conchiudere che il nitrogeno sia un composto di *silicio* ed idrogeno, o di *silicio*, idrogeno ed ossigeno. Per determinare la natura dei componenti, si fece passare una corrente d'acido muriatico secco sopra il siliciuro di potassio (formato scaldando la silice col potassio) entro un tubo piegato di vetro di Boemia, la cui estremità passava in un vasetto di mercurio, posto

Digitized by Google

nel fondo di un recipiente pieno d'acqua; essendosi previamente avuta la cura di espellere dall'apparato l'aria atmosferica col mezzo di una corrente d'idrogeno.

Raccolti i gas insolubili nell'acqua, si trovarono essere idrogeno e nitrogeno in proporzione diversa nei diversi esperimenti: in due di questi l'idrogeno ed il nitrogeno stavano tra loro come quattro ad uno; in un terzo esperimento come sei ad uno; finalmente in un quarto come cinque a quattro.

Crediamo di non ommettere l'osservazione di un bianco fumo, che si manifestò casualmente nel tubo, che indicava la presenza del muriato d'ammoniaca.

Perfezionamento alla macchina elettrica.

Negli *Annali* (*) si è fatto conoscere un altro perfezionamento fatto alla macchina elettrica da Dujardin, il quale lo chiama impropriamente *nuova macchina elettrica*. Ecco un perfezionamento differente, od una nuova disposizione, per avere comodamente le due elettricità dalla macchina elettrica a disco proposta da Grahay.

Per intendere questa nuova disposizione, bisogna rammentare il modo di costruzione della macchina elettrica per le due elettricità, imaginata già da molto tempo da Van Marum, ed adottata nei gabinetti di fisica. Una grossa palla isolata d'ottone adempie alle funzioni di primo conduttore della macchina. Essa riceve il fluido elettrico per mezzo di due cilindri metallici incurvati a mezzo cerchio, mobili attorno ad un asse, e colle estremità, munite di collettori dell'elettrico diretti verso il disco, possono essere collocati a contatto cogli strofinatori o a 90° di distanza da questi. Nel primo caso il conduttore a palla si elettrizza negativamente, nel secondo prende l'elettricità positiva. Allo scopo di mettere in comunicazione col suolo l'elettricità che non deve prendere il conduttore principale, vi ha un doppio ramo a semicerchio simile al precedente e collo-

(*) T. XII, pag. 166.

Digitized by Google

cato dal lato opposto del disco. Questo doppio ramo semicircolare è assicurato sopra un anello all'asse del disco, intorno al quale può girare, senza d'altra parte impedirne il movimento rotatorio, ed è fissato al sostegno di quell'asse. Con questa disposizione questo secondo conduttore semicircolare è costantemente in comunicazione colla terra mediante il sostegno, e non permette che esso si elettrizzi tanto quando comunica cogli strofinatori, che quando assorbe l'elettrico dal disco. Talchè il primo conduttore può essere in abbondanza elettrizzato positivamente o negativamente. Dujardin ha levato il conduttore semicircolare appoggiato sul sostegno, ed ha riunite con un arco metallico le due palle a cui sono attaccati gli strofinatori. In tal modo la palla del conduttore principale è sempre elettrizzata positivamente, e l'arco degli strofinatori negativamente.

Nella disposizione adottata da Grahay si è conservato il conduttore semicircolare attaccato al sostegno; soltanto il primo si isola dallo stesso sostegno mediante un cilindro di vetro, disposto paralellamente ed alla distanza di alcuni centimetri dal grosso cilindro isolante, che fa parte dell'albero, ed all'estremità del quale il disco è adattato. Questa disposizione richiedeva però che la forma di questo conduttore fosse modificata per tenerlo a sufficiente distanza e dal sostegno e dalla viera metallica, sulla quale è montato il disco, I colletori adattati alle due estremità di questo conduttore continuano a trovarsi alle due estremità del diametro del disco. L'isolatore di questo conduttore è assicurato ad un pezzo metallico mobile attorno ad un anello che è attaccato al sostegno, e che lascia passaggio all'asse del disco. Da ciò risulta che questo secondo conduttore semicircolare può ancora, come per l'addietro, prendere tutte le posizioni attorno all'asse di rotazione; essere appoggiato agli strofinatori, od esserne allontanato coi suoi rami di 90°. Il suo isolamento permette di conservare su di esso la specie d'elettricità che rispettivamente prende nelle due posizioni; mentre il primo conduttore, i cui rami devono sempre essere collocati normalmente a quelli del secondo, prende l'elettricità opposta.

Digitized by Google

L'azoto sotto l'azione della corrente voltaica.

Nel corso di alcune sperienze sull'arco voltaico, Grove ha osservato uno sviluppo notabile e rapido di gas, producendo l'arco luminoso fra due punte di zinco situate in un' atmosfera d'azoto contenuto in una campana collocata sull' acqua. Il gas sviluppato era idrogeno, e continuò a svilupparsi lungo tempo *dopo che la piccola quantità d'acqua che si era attaccata alla punta di zinco nel passare attraverso alla tinozza pneumatica, si fu evaporata.* L'effetto non avveniva quando si sostituiva al bagno d'acqua quello di mercurio. L'idrogeno *sembrava* provenire dalla decomposizione del vapore acqueo.

All'appoggio di questa sperienza di Grove, noi domanderemo se mai questo sia il processo con cui Schönbein dice di essere giunto alla decomposizione dell'*azoto*, trovandolo composto d'*idrogeno* ed *ozono* (*). Ma perchè mai lo sviluppo del gas non compariva, quando l'azoto era posto sull'apparato pneumato-chimico a mercurio? È vero che qui Grove dice che l'idrogeno *sembrava* provenire dalla decomposizione del vapor acqueo. Ad ogni modo però sul bagno di mercurio non si otteneva sviluppo d'idrogeno. Attenderemo, avanti di dare un giudizio, le sperienze che promette d'istituire lo stesso Schönbein in questa città durante il prossimo Congresso, e la Memoria ch'egli sta pubblicando sullo stesso argomento, come appariste in questo fascicolo pag. 61. Si può leggere anche la precedente *notizia* di Knox. M.

Di alcuni fenomeni voltaici, di Grove.

Ho già publicato sino dall'anno 1839 il fatto: che in una pila voltaica quando il rame formava l'anodo in un miscuglio d'acido nitrico e solforico, esso diventava inattivo, non si ossidava e non ammetteva ossigeno: ma differente però sotto questo rapporto dal ferro, faceva cessare l'azione elettrolitica; e per conseguenza il passaggio della corrente

(*) *Annali*, T. XIV, pag. 290.

Digitized by Google

voltaica. Alcuni fatti ch'io ho osservato da quel tempo, mi sembrano gettare qualche lume su questa anomalia.

Si sa che, quando un filo di rame forma l'anodo d'una batteria voltaica di forza media caricata con acido solforico allungato, si ossida ed a poco a poco si discioglie. Io aveva fatto notare che, se l'intensità della batteria è aumentata, vi ha un certo punto (che varia colla combinazione voltaica di cui si fa uso) ove l'azione è arrestata; il rame cessa di disciogliersi, ed il galvanometro, che fa parte del circuito, non indica più che una corrente assai debole od anche nulla. Se si aumenta l'intensità, aumentando gradatamente il numero delle coppie voltaiche, accade un fenomeno curioso. Il rame sembra disgregarsi entrando, per così dire, in ebullizione, prende l'aspetto di una polvere di un bel rosso bruno, il calore è intenso, e l'elettrodo si consuma rapidamente. La polvere in tal modo formata è in parte disciolta, purchè l'acido non sia di già saturo; dopo la saturazione essa si deposita, ed è facile di farne l'analisi. È questa il secondo ossido, formato di 82 di *rame* e di 8 d'*ossigeno*, chiamato da alcuni protossido da altri deutossido. Dopo averlo sottoposto all'azione dei mezzi chimici ordinari, io l'ho analizzato voltaicamente, confrontando il peso perduto all'anodo coll'idrogeno sviluppato al catodo. Io trovo nelle mie annotazioni sotto la data del 27 aprile 1841 i risultati seguenti:

Termometro a 60 gradi Fahrenheit.

Esperienze			
1.ª	per 6 pol. cub. d'idrog. facc.,	perdita all'anodo	4,2
2.ª	idem . .	idem . . idem . . .	4,2
3.ª	idem . .	idem . . idem . . .	4,3
			12,7
Ora	47,2 : 32 :: 6 : 4,07	media	4,23

Questo risultato, ch'io ho ottenuto servendomi di una bilancia ordinaria e poco delicata per una valutazione molto precisa, era però sufficientemente esatto per dimostrare che la polvere consisteva nell'ossido anzidetto. Il numero delle coppie della batteria ha variato da 1 a 20 truoghi; esse erano formate di platino, acido nitrico, zinco ed acido

Digitized by Google

solforico allungato. Ho trovato in generale che erano necessarie da 5 a 10 coppie, perchè la corrente cessasse d'essere trasmessa, e che la disgregazione del rame mancava raramente d'aver luogo con 12 a 16 coppie.

I punti importanti da osservare in questa esperienza, sono i seguenti:

1.° L'effetto puramente meccanico della corrente voltaica, l'ossido essendo a forza separato senza che vi abbia altra combinazione chimica.

2.° Il fatto che vi ha un certo grado d'intensità, ove la corrente si arresta; questa intensità essendo troppo grande per l'azione di soluzione ordinaria, è troppo debole per l'azione di disaggregazione.

3.° Il forte calore che è prodotto, e che sembra essere in questa come in altra sperienza voltaica, proporzionale alla resistenza.

Persuaso, come io lo sono, che l'elettricità non è un fluido particolare nè due fluidi distinti, ma una modificazione (forse un modo d'azione) della materia, e che ogni fenomeno elettrico è un cangiamento intermolecolare dei corpi, a traverso dei quali passa, ciò che si è convenuto di chiamare la corrente elettrica, io mi proposi la seguente quistione in alcune sperienze ch'io faceva sugli effetti calorifici dell'elettricità voltaica. Se l'incandescenza di un filo sottile è il risultato di un cangiamento nella disposizione delle sue particelle, cangiamento prodotto da una forza opposta a quella che determina la loro aggregazione, qual sarà l'effetto di questa forza aumentata più che sia possibile? Se si rende un filo incandescente coll'elettricità voltaica, al punto di metterlo in fusione, e che si disponga in modo che il filo conservi dopo la fusione la sua stessa posizione nel circuito voltaico, qual ne sarà il risultato? L'esperienza è stata istituita con fili di platino, di piombo, che si collocarono in una scanalatura praticata in un pezzo di porcellana non cominciata, destinata a mantenere il metallo nella stessa posizione. Dopo la fusione, i fili di platino sembrarono essere stati lievemente ingrossati, poscia si ruppero con un rumore cupo; l'uno dei frammenti si

Digitized by Google

è potuto di nuovo rendere incandescente e si ruppe ancora; e così di seguito fino a che le porzioni fossero diventate troppo grosse per essere fuse dal potere voltaico impiegato. Le estremità rotte presentarono nulla di straordinario. Io conchiudo da questa sperienza, che la corrente voltaica tende a dilatare questo filo trasversalmente e a fargli subire una contrazione nella direzione longitudinale.

Col piombo gli effetti furono più rimarchevoli. Il metallo manifestò una tendenza a subire una contrazione nel verso longitudinale; e quando si seguiva la direzione della contrazione, riavvicinando delicatamente l' uno all'altro i fili polari, ch' erano stati collocati alle estremità del filo di piombo, sembrava che avvenisse una specie di germinazione, che si manifestava con una serie irregolare di piccoli nodi. Io paragonerei l'effetto prodotto ad un tubo membranoso, diviso da una serie di legature, e teso in seguito quant'è possibile. Ciascun nodo era compresso contro il nodo vicino, e formava divisioni in faccette, le quali, quando erano raffreddate, potevano essere facilmente distaccate per mezzo dell'unghia o della punta smussata d'un temperino.

Quando l' esperienza era stata continuata per qualche tempo, essa finiva ordinariamente colla rottura del filo di piombo (ma senza rumore in causa della mancanza di elasticità), oppure il circuito veniva interrotto in conseguenza del l'ossidazione del piombo. Io avrei ripetuto le sperienze nel vuoto o nell' idrogeno, se avessi avuto gli apparecchi necessari. Io credo però che quelle citate annunziano l' esistenza d'una forza trasversale esercitata dalla corrente voltaica sui conduttori solidi.

Sull' ozono.

Schönbein dice di aver trovato un mezzo economico per preparare l'ozono, nuovo corpo che l'autore ammette per le ragioni riportate in questi *Annali* (*), e del quale si

(*) *Annali*, T. IX, pag. 263, vedi anche T. V, pag. 165.

Digitized by Google

fece cenno anche recentemente (1). Su tali ricerche trovasi attualmente una Memoria di Schönbein sotto i torchi, e perciò ci limiteremo accennarne qui in breve i principali risultamenti che sono di generale interesse. In modo simile al cloro e al bromo, l'ozono ha la facoltà di distruggere i colori vegetali, di scomporre l'idrogeno solforato, e di separare l'iodio dalla sua combinazione col potassio, ecc. Respirato l'ozono produce effetti sul corpo umano simili a quelli del cloro. Tutti i fatti finora osservati, e particolarmente la formazione dell'ozono sulle punte scaricatrici dell'elettricità, spiegansi nel modo più facile ammettendo che l'azoto dell'atmosfera sia una combinazione dell'ozono coll'idrogeno. L'acqua che non contiene azoto od aria scomponendosi voltaicamente non somministra traccia alcuna d'ozono al polo positivo della pila; l'acqua contenente dell'azoto, al contrario, dà dell'ozono all'elettrodo positivo, scomponendosi l'idrogeno ozonato (l'azoto) per la corrente voltaica, nello stesso modo come l'acido idroclorico disciolto nell'acqua. D'altra parte poi l'acqua contenente dell'azoto non isviluppa più dell'ozono mercè la scomposizione elettrica, tosto che, anche in minima quantità, contiene in soluzione delle sostanze che assorbiscono l'ozono libero, e di quelle che questo corpo scompone, come, per esempio, dell'acido solforoso, dell'idrogeno solforato, del cloruro di ferro ed altri. In quanto alla preparazione dell'ozono per mezzi chimici ci limiteremo accennare che questo corpo ottiensi da una mescolanza d'ossigeno ed azoto, vale a dire, dall'aria atmosferica, esponendola alla catalitica influenza d'una certa materia (2). Lo scopo finale delle ricerche di Schönbein deve certamente esser quello d'isolare perfettamente l'ozono, cosa di cui egli occupasi attualmente con tutte le sue forze.

(1) Idem, T. XIV, pag. 290.

(2) È questa materia il nodo della questione. Siamo certi che essa non conterrà qualche principio, il quale da solo od unito all'ossigeno possa sospettarsi che dia nascimento al così detto ozono dell'autore, per cui esso non sarebbe più un corpo semplice. Tuttavolta, lo ripetiamo, non dobbiamo anticipare un giudizio avanti di essere chiariti dall'esperienza. Vedi a pag. 58 di questo fascicolo (R.)

Digitized by Google

BIOGRAFIA.

Berthollet (chimico). — Una sottoscrizione è stata aperta a Torino per erigere una statua alla memoria di Berthollet nella città di Annecy in Savoia a poca distanza da Talloire, villaggio ove nacque l'illustre scienziato. Bonafous, a nome del Comitato creato negli Stati Sardi per una tale sottoscrizione, ha presentato alla Società d'incoraggiamento per l'industria nazionale di Parigi il progetto immaginato a Torino, allo scopo di far concorrere una tale Società al nobile divisamento del comitato italiano per onorare un dotto sì distinto, uno dei principali creatori della moderna chimica e dei fondatori di quella stessa Società, a cui la proposizione veniva fatta. Il monumento è stato affidato allo scultore Marochetti. Jomard incaricato dalla Società d'incoraggiamento di far rapporto intorno al modo di far concorrere la medesima ad un tal pensiero di riconoscenza verso l'illustre chimico, ci dà di esso le notizie biografiche seguenti:

« Niuno ignora la parte che C. L. Berthollet ha avuto ad una delle più grandi rivoluzioni, che presenta la storia delle scienze, il nascimento della chimica pneumatica. Ciò che importa però di più alla *Società d'incoraggiamento*, sono le scoperte che fanno progredire l'industria; e principalmente il perfezionamento dell'industria nazionale. Da questo lato le scoperte di Berthollet hanno reso dei servigi importanti. Il trattato del grande chimico, intitolato *Elementi dell'arte della tintura*, che risale al 1790, riassumeva tutti i suoi antecedenti lavori sopra quest'industria, che avanti di lui non era se non che una cieca pratica, e di cui egli ha fatto una scienza positiva: il commercio e le arti industriali devono degl'immensi progressi alla publicazione dell'opera di Berthollet (*). L'esperienza come pure l'idee teoretiche l'avevano condotto a quei risultati; ciò

(*) *Éléments de l'art de la teinture* — opera comunicata all'Accademia delle scienze il 28 agosto 1790 e publicata nel 1791, un volume in 8.

Digitized by Google

che caratterizza la maggior parte dei suoi lavori, si è che essi hanno avuto per base la scienza, e per iscopo l'utilità generale, l'applicazione usuale ai bisogni delle arti.

I servigi resi a quell'epoca da Berthollet meritano d'insistere su tale lavoro, rimarchevole fra tutti i suoi di chimica pratica. Per la morte di Macquer era rimasto vacante il posto di direttore delle tintorie; e si cercava qual fosse l'uomo più capace da succedere a quel chimico per fare d'una cieca pratica un'arte metodica. Berthollet nominato a quel posto nel 1784, portò la fiaccola della sperienza in mezzo a fatti senza connessione; e ben presto, dal caos di confusi processi, dal mistero di ricette empiriche, egli trasse una vera teorica, ove ciascun effetto riferito alla sua causa, poteva sempre essere riprodotto e modificato secondo certe regole. Non si è abbastanza notato in questa circostanza il servizio reso dalla chimica filosofica alle arti. Rinvenire nuove pratiche, arricchire il commercio di nuovi prodotti, era poco in confronto del pensiero stesso che animava l'autore; egli voleva dare altresì una guida all'industria, un modello á tutti i perfezionamenti. Infatti si è dall'epoca, in cui l'arte di tingere è diventata in Francia un'operazione d'intelligenza, che incomincia il miglioramento di tutte le arti chimiche e ben anche quelle delle arti meccaniche. Ognuno vuole in seguito rendere ragione delle pratiche e dei processi; ciascun operaio ha potuto esserne giudice, ed ogni invenzione, buona o cattiva, è stata tosto apprezzata secondo il suo giusto valore; infine lo spirito d'osservazione e di misura, applicato alle arti industriali, le ha tratte dal nulla e le ha elevate al rango delle scienze esatte.

Sino a Berthollet, l'imbianeamento dei filati e dei tessuti si operava con mezzi lunghi e dispendiosi; bisognava distendere le tele sui prati durante parecchi mesi, e sottoporle a parecchie liscive. Egli vi sostituì, dal 1792, l'uso dell'acido muriatico ossigenato (*cloro*); un mezzo secolo ha consacrato questa scoperta, che farà epoca negli annali delle arti. Chi ignora che coll'aiuto di questo *processo* s'imbianea egualmente la canapa, il lino, il cotone, i tes-

Digitized by Google

suti senza alterarli, e che si possono pulire le antiche stoffe dipinte? Tutta l'Europa l'ha ammirato, essa ne gode come d'un beneficio, e l'autore della scoperta non ha neppure pensato a trarne profitto; per ogni dove fiorenti manifatture si sono erette; una *pezza di tela imbiancata* è tutto ciò ch'egli ha voluto accettare da quelli dei quali egli faceva la fortuna. Per qualche tempo è stato dato il suo nome all'arte d'imbiancamento chimico, ed avrebbe dovuto rimanervi attaccato (1).

Lo studio delle proprietà del gas idrogeno, al quale Berthollet si è dedicato, non è stato senza qualche influenza sull'adottare l'illuminazione a gas; si deve alle sue indagini sulle proprietà del carbone, il processo che serve in mare a conservare l'acqua potabile. Giammai egli non perdette di vista l'applicazione della scienza ai bisogni della società, ed anche, nel soggiorno ch'egli fece in Egitto, si occupò di argomenti analoghi: io citerò come prova la chiarificazione delle acque del Nilo, e l'uso delle materie tintorie indigene, come l'indaco ed il zafferano saracinesco.

Egli spiegò allora la formazione naturale nel paese; diresse con Conté il lavoro di ferro pei bisogni dello stabilimento francese. Egli è anche colà, nelle letture all'istituto del Cairo, che gettò i fondamenti della *Statica chimica*, e che trovò la sua teoria delle affinità proporzionali alle masse (2). La direzione della Commissione delle scienze, le funzioni di commissario presso il Divano, le conferenze giornaliere col generale in capo Bonaparte pel successo d'un'intrapresa assai difficile che l'amministrazione e la civilizzazione dell'Egitto, non l'impedivano di passare la maggior parte del tempo nel suo laboratorio, e di farne sortire dei processi, delle pratiche, dei consigli per la prosperità della colonia francese.

Noi non abbiamo parlato delle applicazioni alla medicina

(1) *Description du blanchiment des toiles et des fils par l'acide muriatique oxygéné, et de quelques autres propriétés de cette liqueur relatives aux arts;* 1797, in-8 (La scoperta dell'acido è del 1792).

(2) *Recerches sur les lois de l'affinité*, etc.; 1799, 1800, 1801. *Essai de statique chimique;* 1803 due volumi in-8.

Digitized by Google

ed all'economia domestica, della parte ch'egli ha preso (all'epoca in cui bisognava respingere l'inimico dal territorio) ai lavori della conciatura delle pelli, allo spartimento dei metalli delle campane, alla fabbricazione del alnitro, della soda e della potassa, al lavorío del ferro (assieme con *Monge* e *Vandermonde*). Sarebbe tróppo lungo d'entrare in tutti questi sviluppi: quanto si è detto basta per dimostrare che giammai egli non perdette di vista l'utilità publica, e che l'uomo pratico non fu mai diviso dall'uomo dotto. Non è meno importante di mostrarlo sotto quest'ultimo aspetto: non vi ha persona che ignori ciò che ha fatto per la nuova teoria chimica coi suoi altri creatori, per la nomenclatura con *Lavoisier*, *Fourcroy* e *Guyton de Morveau*, ed ancora per la teoria dell'acciaio (1); inoltre le sue idee nuove sulla natura degli acidi, la sua scoperta dell'argento fulminante, la sua decomposizione dell'ammoniaca ed altri lavori scientifici. Non dobbiamo egualmente passare sotto silenzio altri titoli alla riconoscenza publica per avere disimpegnato una cattedra alla celebre scuola normale, alla scuola centrale dei lavori publici, poscia scuola politecnica, e, ciò che è ancora più glorioso per lui, d'essere stato uno dei suoi fondatori; per avere cooperato alla fondazione del Comitato di vacinazione, della Società filantropica, della Società filomatica, di quella dell'istruzione primaria; per avere stabilita presso di lui la *Società d'Arcueil;* per aver dato l'impulsione ad ogni sorta d'istituzioni consacrate al bene publico; infine per avere nobilmente impiegate tutte le sue fortune in esperienze dispendiose ed a profitto delle scienze (2). Ciò che importa di rammentare si è ch'egli fu nell'anno 1800, l'uno dei primi fondatori di questa Società dell'industria nazionale, oggidì fiorente e rinomata pei suoi servigi, ma allora debole germe, che aveva bisogno, per ischiudersi, dell'appoggio di grandi nomi, come i *Berthollet*, i *Chaptal*, i *Bonaparte*, i *Laplace*, ed i *Fourcroy*. Conserviamo un rispetto religioso per colui, la cui

(1) *Précis d'une théorie sur la nature de l'acier;* 1789, in-8.

(2) Berthollet era membro del *Comitato consulente delle arti e manifatture.*

Digitized by Google

gloria ornò e fecondò la nostra infanzia; rammentiamoci altresì che al genio delle scoperte egli univa le più eccellenti qualità del cuore e dello spirito, la bontà generosa, l'eguaglianza d'umore, la fermezza e la nobiltà dei sentimenti, la puntualità più rigorosa, l'affezione pei suoi alunni, la devozione ai suoi amici; che mi sia permesso di citarne un solo esempio. Egli era in Siria, al campo avanti a San Giovanni d'Acri; la fortuna era contraria alle nostre armi: ripetuti assalti avevano tolto al generale Bonaparte i suoi migliori ufficiali e grandi uomini di guerra; la peste mieteva gli avanzi dell'armata. Si è allora che Monge fu assalito da una febbre violenta e da una dissenteria mortale; che fa Berthollet? Egli dimentica ogni pericolo, e rammenta che úna volta aveva esercitato la medicina; egli si costituisce nello stesso tempo il medico e l'infermiere del suo amico; durante tre settimane egli si stabilisce nella sua tenda, egli non lascia il suo capezzale nè di giorno nè di notte, ed a forza di cure, di fatiche e di generosità giunge a salvarlo a conservarlo per la scienza. Perchè non citerò io qui un esempio poco comune di coraggio e di fermezza? Nel 1793, il Comitato di salute pública accusava i fornitori d'avere avvelenata l'acquavite destinata ai soldati; egli fu incaricato di farne l'analisi, la trovò pura e ne trasse la conseguenza necessaria. Tosto egli è chiamato dall'uomo feroce ed onnipossente che dominava il Comitato di salute publica. Siccome quest'ultimo gli faceva dei mordaci rimproveri, Berthollet fa portare il liquore; poscia col maggior sangue freddo, ne bevve un intero bicchiere e dice: *Non ne ho mai bevuto in tanta quantità.* L'ammirazione succede alle minacce: *Bisogna che voi abbiate molto coraggio*, esclamò Robespierre. — *Non mi resta più altro per fare il mio rapporto.* Parole ardite, ben degne dell'azione! In tal modo furono salvati degl'innocenti.

Io potrei riferire altri tratti di coraggio del dotto che assistette al combattimento di Chebreis ed alla battaglia delle Piramidi; ma non è con sì poche parole che si può dipingere una sì bella vita, essa sarà descritta altrove. Il patriarca della chimica, il filosofo d'Arcueil è stato degnamente lodato. I suoi amici, i suoi contemporanei, i suoi

Digitized by Google

discepoli riconoscenti, tutti quelli che hanno camminato sulle sue tracce, al di dentro ed al di fuori del regno, gli hanno da lungo tempo intrecciato una corona gloriosa, e gli omaggi degli stranieri, come quelli de' suoi compatriotti, hanno consacrato il suo nome, che deve andare all'ultima posterità. Affrettiamoci dunque di chiudere questo debole abbozzo e di sottomettervi la proposizione dei comitati riuniti per tale scopo.

Essi hanno pensato, in presenza di tanti titoli, che la Società d'incoraggiamento pagherebbe un debito associandosi all'omaggio, che rende a Berthollett la sua prima patria, e prendendo parte alla sottoscrizione che è stata aperta, persuasi d'altronde che questa disposizione, fondata sopra motivi del tutto particolari, non può produrre verun inconveniente; essi hanno pensato nello stesso tempo che la somma doveva essere saggiamente limitata, come pure che il titolo di *fondatore della Società per l'incoraggiamento dell'industria nazionale* doveva essere inscritto sul monumento a lato del nome di Berthollet (*).

Rangoni (matematico). — Il marchese Luigi Rangoni presidente della *Società italiana delle scienze* e contemporaneamente della *R. Academia di scienze, lettere ed arti* di Modena, morì nel trascorso giugno nella stessa città, compianto da tutti i buoni non solo per le sue cognizioni nella scienza, ma per le eccellenti qualità di cuore di cui era dotato.

Egli ha publicato qualche Memoria di argomento matematico, in cui si ravvisa la profondità della sua mente, e la severità nel suo modo d'argomentare. Appartenente a distinta famiglia patrizia italiana, Rangoni coltivò con amore le scienze, e si occupò a promoverle col proteggere ed incoraggiare gl'ingegni distinti, che promettevano risultamenti felici a vantaggio delle medesime. Noi annunziamo

(*) La proposizione fatta alla Società in questo rapporto per la somma da contribuirsi dalla medesima all'erezione del monumento di Berthollet, fu di 500 franchi o lire metriche; ed essa venne adottata nella tornata del 17 maggio del 1843. (R.)

Digitized by Google

la morte di questo onorevole personaggio non solo come scienziato, ma come protettore della scienza e dei cultori di essa. Gli uomini, che si occupano come Rangoni degli utili studi, a malgrado del posto eminente in cui furono collocati dall'ordine naturale delle cose, non sono mai lodati abbastanza; e chiunque ama il progresso del sapere in Italia non tralascerà di compiangerne la perdita.

Sesta Riunione degli Scienziati italiani.

In conformità di quanto venne da noi publicato nel giorno 11 del passato febbraio (*), si ricorda ai signori Scienziati, i quali si propongono d' intervenire al futuro Congresso, che il solenne aprimento del medesimo avrà effetto il 12 del prossimo settembre nell' I. R. Palazzo di scienze, lettere ed arti in *Brera*, per concessione dell' I. R. Governo assegnato alle Adunanze sì generali, che speciali di ciascuna Sezione, come pure a residenza degli uffici del Congresso medesimo. Preghiamo quindi i signori intervenienti, al loro primo arrivo in questa capitale, di voler trasferirsi al detto Palazzo (ove incominciando dal giorno 7 di settembre si troverà aperto un apposito Ufficio per le ammissioni), onde essere inscritti nell' elenco dei Membri della Riunione, ed avere quelle indicazioni di cui potessero abbisognare, sì per riguardo al provvedersi d' alloggio, come per altro che abbia relazione alla loro dimora in Milano.

Per graziosissimo assentimento di S. A. I. R. il Serenissimo Arciduca Vicerè, è destinato l' appartamento superiore dell' I. R. Palazzo detto del *Marino* alle conversazioni serali degli Scienziati, e per le mense comuni giornaliere vennero disposte parecchie sale nell' I. R. Collegio Longone.

Abbiamo fiducia che le sperienze, le quali verranno istituite in conseguenza del Programma municipale del 18 settembre 1843, sieno per riescire degne dell' attenzione dei dotti alla cui presenza dovranno eseguirsi.

Aggiungendosi a queste le dimostrazioni di alcune Società e di alcuni privati, si ha non dubbia prova che Milano saluta l' avvicinarsi del sesto Congresso scientifico siccome quello di un avvenimento lungamente desiderato, e che ogni ordine di cittadini si associa al Municipio nel rendere omaggio alla scienza, accogliendo con unanime esultanza quegli eletti ingegni che, in Italia e fuori, ne propagano il culto, e l' illustrano coi loro nomi.

Milano, il 27 luglio 1844.

Il presidente generale
VITALIANO Conte BORROMEO.

Il segretario generale
C. Bassi.

(*) Vedi *Annali*, T. XIII, pag. 186.

Digitized by Google

PARTE SECONDA.

BIBLIOGRAFIA.

Elogio del professore D. Bartolomeo Ferrari, letto al principio dell' anno scolastico 1843-44 *nell' I. R. Liceo di Sant' Alessandro in Milano,* dal professore di matematica Giovanni Veladini. Milano, 1844. Opuscolo in-8 di pag. 32.

Il professore Bartolomeo Ferrari è uomo benemerito delle scienze, quantunque il suo nome non abbia fama proporzionata al suo sapere. Egli insegnò le matematiche, la fisica, la filosofia oltre la scienza della religione. Le opere di lui intorno alle scienze, di cui si occupano gli *Annali,* sono principalmente le dissertazioni idrauliche, le quali comparvero alla luce negli anni 1793, 1797 e 1811. Gli argomenti discussi nelle quattro, che compongono il primo volume sono: 1.° *La percossa dei fluidi;* 2.° *La velocità delle acque sgorganti;* 3.° *La contrazione della vena;* 4.° *L'allargamento della vena prodotto dai tubi.* Il secondo volume ne contiene altre cinque, le quali trattano: 1.° *Dei tubi di condotta;* 2.° *Delle acque in corso libero;* 3.° *Dei vari strumenti per misurare la velocità delle acque correnti;* 4.° *Del movimento attuale delle acque correnti;* 5.° *Del sistema dei fiumi.* Altre due dissertazioni *sul rigurgito delle acque,* e *sul cilindro a pendolo,* compiono l'opera con un terzo volume. L'autore corredò d'un *interessantissimo supplemento* l'opera abbastanza nota del De Regi, *Uso della tavola parabolica per le bocche d'irrigazione,* nell'occasione che se ne fece in Milano una nuova edizione, dove, giovandosi dello stru-

Digitized by Google

mento dell'analisi matematica, diede un maggior sviluppo alle scientifiche soluzioni dei problemi trattati dall'autore della medesima.

Queste sono le principali opere, risguardanti la scienza, scritte dall'illustre defunto, che visse dall'anno 1748 al 1820. Il nostro collega parla di esse circostanziatamente, e con un'analisi ragionata ne fa conoscere l'importanza: stante che si è per le medesime principalmente che il Ferrari si annovera fra gl' illustri scienziati italiani. Una lapide monumentale gli è stata eretta nei portici di questo antico stabilimento, per largizioni spontanee degli scolari d'un sì distinto precettore.

L'opuscolo è dedicato all'illustre signor consigliere Ferdinando De Herra, direttore meritissimo dell' I. R. Liceo. È per suo volere che ogni anno un qualche professore di questo stabilimento deve esordire al nuovo anno scolastico coll'elogio di qualche distinto dotto italiano o straniero benemerito delle scienze o delle lettere (*); ed è per tal modo che talvolta si arricchisce la storia della patria letteratura, mettendo nel loro vero lume i lavori di qualche distinto ingegno, che non erano abbastanza conosciuti.

Correspondence mathématique et physique de quelques célèbres géomètres du dix-huitième siècle; par Fuss. Pietroburgo, 1843. T. II, in-8 grande.

Quest'opera è preceduta da una notizia sui lavori di Leonardo Eulero tanto impressi che inediti. Essa è publicata sotto gli auspici dell'Academia Imp. delle scienze di Pietroburgo. Il volume che annunziamo ha unito i ritratti dello stesso Eulero e di Daniele Bernouilli e sei *fac-simili*.

Lodevole usanza si è quella di publicare la corrispondenza dei grandi uomini. Questa sorta di publicazioni costituiscono il carattere più genuino dello scienziato che tenne la corrispondenza, esse ci mettono sotto l'aspetto il

(*) Vedi *Annali*, T. VII, pag. 88.

Digitized by Google

più veritiero i principali tratti biografici di coloro che consacrarono la maggior parte degli anni della loro vita agli studi ed alla meditazione; perciò riescono di dilettevole ed istruttiva lettura tanto al giovine che s' inizia nella scienza, come al provetto, che ne ha già percorso il principale stadio.

Noi siamo in possesso della corrispondenza tenuta con diversi scienziati, da uno dei più grandi geometri moderni italiani, del celebre Vincenzo Brunacci. Fra le lettere di molti chiarissimi personaggi e celebri dotti d'Italia e d'oltremonte, trovansi parecchie di uno dei più distinti nostri matematici, di Vittorio Fossombroni, mancato da qualche mese all'Italia in età avanzata. Alcune di queste lettere, quelle che più riguardano la scienza, saranno da noi pubblicate in appendice agli *Annali*. Spetta alla Toscana, dove era nativo il Fossombroni, a presentare all'Italia una biografia degna di questo illustre scienziato e di questo uomo di stato. L'*Allgemeine Zeitung* ne ha dato un lunghissimo articolo biografico, che avremmo potuto tradurre; ma per un geometra italiano così distinto, la biografia deve essere dettata originalmente in lingua italiana.

Lezioni di fisica sperimentale, di Sirigo. Cagliari, 1844.

Ecco un altro libro di fisica elementare per l'istruzione della gioventù italiana, uscito in un angolo della Penisola, anzi in una sua isola. Sembra che fra noi vada dimenticandosi la mala usanza di adottare pel publico insegnamente libri stranieri tradotti. È un passo che deve essere fatto, e verso cui sembrano diretti i dotti italiani. Sarebbe ormai tempo di sbarazzarci di *istituzioni*, di *trattati*, di *corsi*, ecc. elementari, tradotti da lingue straniere per metterli nelle mani della nostra gioventù. Si trasportino invece nella nostra lingua Memorie, dissertazioni, opuscoli, che contengono qualche nuova scoperta, qualche nuova invenzione, qualche nuovo fatto e qualche arcano della natura nuovamente svelato.

Noi non possiamo dire di questo libro nè bene nè male,

Digitized by Google

e solo l'annunziamo, perchè troviamo il suo titolo compreso in un elenco di libri scientifici dato da un altro giornale. La Sardegna, o almeno gli uomini che sono destinati all'insegnamento in quell'isola, sembra che abbiano ben compreso o incominciano anch'essi a comprendere una gran verità, che cioè i libri per le scuole devono essere fattura originale italiana, onde abbiano per fondamento usi, fatti, fenomeni e verità attinte principalmente nel paese.

Traité des phénomènes electro-physiologiques des animaux; suivi d'études anatomiques sur le système nerveux et sur l'organe electrique de la torpeille par P. Savi, di Matteucci. Parigi, 1844.

È in certo modo questo libro una seconda edizione dell'altro già annunziato negli *Annali* (*); a cui però l'autore ha aggiunto parecchi fatti scoperti dappoi, oltre gli studi anatomici sul sistema nervoso e sull'organo della torpedine del professore Paolo Savi.

Versuch einer allgemeinen physiologischen Chemie, ecc., cioè Saggio d'una chimica generale fisiologica, di Mudler professore all'Università di Utrecht, tradotto dall'olandese da Moleschott. Eidelberga, 1844, in-8.

L'autore è conosciuto pei suoi studi di chimica organica; a lui si devono parecchie indagini stimabili. Di quest'opera è publicato il primo fascicolo, ed in tutto si comporrà di otto fascicoli.

Bulletin scientifique de l'Académie Imp. des sciences de St. Petersbourg. Pietroburgo, 1843. Un volume in-4.

Questo volume è il secondo della *classe fisico-matematica.* L'Academia di Pietroburgo ha avuto ed ha anche attualmente molti uomini distinti nelle scienze e, come si disse altrove, i suoi *Atti* devono essere consultati da chi si dedica a questa sorta di studi.

(*) T. IV, pag. 175.

Digitized by Google

Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradali, idraulici e di fortificazione per uso degli ingegneri ed architetti, compilato da Giovanni Pegoretti, ingegnere presso l'I. R. Direzione generale delle publiche costruzioni. Milano, 1844. Volume primo in-4 con tavole in rame.

Di quest'opera è uscito sino ad ora il fascicolo quarto, col quale giugne sino alla pagina 232 con sei grandi tavole in rame. L'importanza di questo nuovo lavoro del nostro ingegnere Pegoretti apparisce tosto all'occhio, anche ai meno veggenti, in leggendo il solo titolo del medesimo. E tanto più esso è commendevole, in quanto che di rado si trova da noi chi si studia a publicare delle cognizioni e dei dati utili alla pratica d'un'arte, divenuta ora di tant'importanza presso un popolo incivilito.

Entreremo in alcuni particolari sull'entità e sul merito dell'opera, quando almeno sarà compiuto il primo volume. Intanto ne anticipiamo l'annunzio come di un libro molto vantaggioso per chiunque si dedica ai lavori delle publiche e private costruzioni e dell'industria meccanica. Forma esso il volume XXVIII della *Biblioteca scelta dell'ingegnere civile*, della quale abbiamo parlato sino dal momento che apparvero nel mondo scientifico questi nostri *Annali* (1).

Leçon sur la statique chimique des êtres organisés, di Dumas. Parigi, 1844, terza edizione.

Questa nuova edizione dell'opera del celebre chimico francese Dumas, è accresciuta di nuovi documenti. Noi abbiamo fatto conoscere con qualche estensione questo lavoro nell'occasione che si è annunziato la seconda edizione (2), tradotta anche in italiano.

(1) T. I, pag. 83.
(2) Vedi *Annali* T. VIII, pag. 294.

Digitized by Google

Bemerkungen zur Volumentheorie, mit specieller Beziehung auf Herrn Prof. Schröder's schrift: Die Molekularvolume der chemische Verbindungen, ecc., cioè Osservazioni sulla teoria dei volumi, con special riguardo allo scritto di Schröder: *I volumi molecolari delle combinazioni chimiche,* del professore Ermanno Kopp. Brunschwic, 1844. Un volume in-8.

Quest'opera, come si scorge dal suo titolo, tratta della teoria dei volumi. Essa è frutto dell'ingegno d'una mente distinta per questa sorta di studi. La teoria dei volumi, negli attuali incrementi fatti dalla chimica, può aspirare a grandi progressi, e condurre a deduzioni importanti per la scienza.

Prospetto delle Memorie elettriche e magnetiche publicate dal professore cavaliere Stefano Marianini, ecc. Modena, 1844. Fascicolo di pag. 42 in-8.

Nelle scienze sperimentali si danno degli ingegni che con accurate e ben intese indagini stabiliscono nuovi fatti, ne fanno conoscere l'esatta misura, tutte le particolarità, tutte le anomalie. Altri ve ne sono che prendono tutti quei fatti parziali, tutte quelle singole verità ritrovate per la solerzia e per la penetrazione di diligenti sperimentatori, le riavvicinano, le mettono a confronto, ne trovano le analogie e risalgono così a scoprire dei principii generali, da cui sono guidati talvolta ben anche a nuove sperienze. Keplero stabilisce il fatto di alcune leggi parziali del movimento degli astri; Newton prende queste leggi, e mettendole a confronto col mezzo dell'analisi ne fa scaturire il principio generale della gravitazione universale.

Marianini, in quanto alla fisica, ed in ispecialità ai fenomeni voltaici, appartiene ai dotti della prima categoria. Nelle sue Memorie, di cui nel libro che annunziamo si dà il titolo ed un sunto, si riscontrano una diligenza ed un'ac-

Digitized by Google

curatezza senza pari nello sperimentare; e ciascun argomento, studiato da lui, contiene per sè l'esatta misura dei diversi fenomeni voltaici, e considerazioni parziali utilissime sulle diverse circostanze sotto cui essi nascono e si producono. Le indagini sperimentali del nostro autore sono preziose per la scienza, perchè ben definite, ben circostanziate, conscienziose, ben combinate. Esse riescono d'un'immensa utilità per chi si pone a rintracciare i principii generali e cerca di salire alla teorica delle scienze. Tale è a nostro avviso il merito principale dei lavori del nostro professore, nei quali forse non si saprebbe trovare nè le vedute teoretiche di Ohm, nè la mente analitica di Ampère, nè la perspicacia di Volta e di Faraday per iscoprire nuovi fatti capitali. I fatti che si riscontrano nei lavori di Marianini sono importanti, lo ripetiamo, per la scienza, ed a misura che questa farà qualche progresso, essi serviranno utilmente per progredire più oltre e per giungere alle teoriche contemplatrici dell'avvenire, e da cui quei fatti scaturiranno come semplici conseguenze, come casi particolari d'un fatto più generale. Tale, è il nostro parere sulle opere di Marianini, che noi stimiamo ed amiamo, come uno di quelli che più tengono in onore le scienze d'osservazione e di sperienza in Italia (1).

On the connescion of the physical sciences, cioè Sulla connessione delle scienze fisiche di Somerville. Londra, 1844. Sesta edizione. Un volume.

Di questo libro si è fatta sulla quinta edizione una traduzione italiana, di cui si è parlato negli *Annali* (2).

A new theory of gravitation: Nuova teoria della gravitazione di Giuseppe Denison. Londra, 1844. Un piccolo volume.

---

(1) Questo prospetto deve essere continuato; ritorneremo sull'argomento quando ci giungerà il compimento del medesimo.

(2) T. V, Pag. 96.

Digitized by Google

Prolusione detta da Francesco Selmi nella scuola di chimica del R. Liceo di Reggio il giorno 15 ottobre 1843, incominciando un corso di lezioni intorno a questa scienza. Modena, 1844. Opuscolo in-8 di pag. 28.

L'autore incomincia a mostrare come dall'alchimia sia nata la scienza della chimica, come questa crebbe e si elevò all'alto rango che ora occupa fra le più utili discipline. Egli poscia passa ad enumerare i pregi di questa scienza, i vantaggi ch' essa presta alle arti, all'industria, all' agricoltura, alla medicina e ad un gran numero di altre scienze, che hanno per iscopo la natura.

Il libro è dedicato al suo precettore dottor Alessandro Savani, professore di chimica generale e farmaceutica nella R. Università di Modena.

Contemplation on the solar system, cioè, Meditazioni sul sistema solare di Nichol professore d'astronomia pratica nell'Università di Glasgow. Seconda edizione notabilmente migliorata, ed adorna d' incisioni e tavole. Londra, 1844. Un volume.

The year book of facts in science and art for 1844, cioè Annuario pel 1844 contenente tutte le scoperte e l avanzamento fatto nelle scienze e nelle arti durante l'anno decorso; del professor Liebig. Un volume abbellito del ritratto dell'autore abilmente inciso, e d'altre tavole.

Questo libro, così un giornale inglese, è un manuale utile ed istruttivo delle invenzioni meccaniche e scientifiche fatte nel breve giro di un anno, che potrà consultarsi con vantaggio da tutti, anche da quelli che sono pienamente al giorno del soggetto di cui tratta.

Digitized by Google

RIVISTA DI GIORNALI STRANIERI.

Annales de chimie et de physique, di Parigi.

Riprendiamo, dal punto dove l'abbiamo lasciata (1), l'indicazione delle Memorie e delle Notizie contenute in quest'opera periodica. Nel fascicolo di gennaio del 1844 si contengono: I. *Sull'uso della luce polarizzata per istudiare diverse questioni di meccanica chimica*, di Biot, di pag. 49. — II. *Nuova determinazione della forma primitiva e delle principali forme secondarie del gesso*, di Descloizeaux, di pag. 6. — III. *Nuove analisi e riunione della melilite e dell'umbolite*, di Damour (2), di pag. 8. — IV. *Analisi della gelenite di Fassa*, dello stesso, di pag. 2 e mezzo. — V. *Sulla determinazione della forma primitiva dell'umbolite*, nota di Descloizeaux, di pag. 3 e mezzo. — VI. *Esame analitico di alcuni cristalli distinti col nome di beudantite di Hornhausen* (Nassau), di Damour, di pag. 4. — VII. *Esame cristallografico dei cristalli distinti col nome di beudantite*, di Descloizeaux, di una pagina e mezzo. — VIII. *Sulla produzione dell'elettricità voltaica*, di Matteucci, di pag. 10. — IX. *Sull'elettricità sviluppata per mezzo dello stropicciamento dell'acqua e del vapore contro altri corpi*, di Faraday (3), di pag. 17. — X. *Descrizione d'una macchina idro-elettrica costrutta per l'Istituto politecnico, e di alcune sperienze fatte con questa macchina*, di Armstrong (4), di pag. 6. — XI. *Apparecchio neuro-magnetico dei muscoli*, di Warton Jones, di pag. 2 e mezzo. — XII. *Sul guano o* huano, *ingrasso delle isole del mare del sud*, nota di Girardin e Bidard, di pag. 2 e mezzo. — XIII. *Indagini sui carbonati di rame*, di Favre, di pag. 4 e mezzo. — XIV. *Sulla composizione dell'acido ferrico*, di Denham Smith (5), di pag. 5 e mezzo. — XV. *Riflessioni sulla Memoria precedente*, di Fremy, di mezza pagina. — XVI. *Lettera di Augusto Laurent ai Redattori degli* Annales de chimie et de physique, *nell'occasione d'una Nota di Dumas sulla costituzione del cacodilo*; di una pagina.

Nel fascicolo di febbraio 1844: I. *Indagini sulla composizione elementare dei differenti legni, e sulla rendita annuale d'un ettaro* (tornatura metrica) *di bosco*, di Chevandier, di pag. 34. — II. *Indagini sull'equivalente dello zinco*, di Favre (6), di pag. 12. — III. *Sull'uso della luce polarizzata*

(1) Vedi i nostri *Annali*, T. XIV, pag. 194.
(2) Idem, T. XIII, pag. 144.
(3) Idem, T. XIII, pag. 58.
(4) Idem, T. XIII, pag. 284.
(5) Idem, T. XIV, pag. 127.
(6) Idem, T. XIV, pag. 177.

Digitized by Google

per istudiare diverse questioni di meccanica chimica, di Biot (continuazione del n.° I del fascicolo precedente), di pag. 22. — IV. *Indagini sui prodotti derivati dall'etere acetico per l'azione del cloro, ed in particolare sull'etere acetico perclorurato*, di Feliee Leblanc, di pag. 24. — V. *Memoria sul magnetismo terrestre*, di Aimé, di pag. 12. — VI. *Sull'acido cloracetico*, di Melsens, di pag. 4. — VII. *Osservazioni sull'analisi del guano fatta da Girardin e Bidard*, di Payen e Boussingault, di pag. 2. — VIII. *Indagini sui prodotti della decomposizione dell'acido solfocianidrico*, di Voelckel a Marburgo, di pag. 18.

Nel fascicolo di marzo 1844: I. *Descrizione di parecchi strumenti e processi nuovi per determinare le costanti d'un circuito voltaico*, di Carlo Wheatstone, di pag. 39 e mezzo. — II. *Rapporto fatto alla R. Academia delle scienze sopra un nuovo eliostata, presentato da Silbermann* (1), da Biot, Arago, Babinet e Regnault relatore, di pag. 8 e mezzo. — III. *Sull'uso della luce polarizzata per istudiare diverse questioni di meccanica chimica*, di Biot (continuazione), di pag. 21. — IV. *Indagini chimiche sul salicilato di metileno e l'etere salicilico*, di Cahours, di pag. 42. — V. *Memoria sull'acido solfacetico*, di Melsens, di pag. 10. — VI. *Esame della resina di Maynas*, di Lewy, di una pagina. — VII. *Forme cristallografiche della resina di calofilo*, di De La Provostaye, di pag. 3.

Nel fascicolo d'aprile 1844: I. *Sull'uso della luce polarizzata per istudiare diverse questioni di meccanica chimica*, di Biot (continuazione), di pag. 17 e mezzo. — II. *Esame cristallografico e riunione del neoctèse alla scorodite*, di Descloizeaux, di pag. 3 e mezzo. — III. *Nuova analisi della scorodite e del neoctèse*, di Damour, di pag. 11 e mezzo. — IV. *Sulle forme cristalline dell'anatase*, nota di Descloazeaux, di pag. 4. — V. *Sulle forme cristalline del realgar*, nota dello stesso, di pag. 5. — VI. *Analisi di alcune sostanze minerali*, di Marignac e Descloizeaux, di pag. 7. — VII. *Memoria sull'acido butirrico*, di Pelouze e Gélis (2), di pag. 22 e mezzo. — VIII. *Indagini sulla quantità d'acido carbonico contenuto nell'aria della città di Parigi*, di Boussingault, di pag. 13 e mezzo. — IX. *Osservazioni simultanee fatte a Parigi e ad Andilly vicino a Montmorency, per ricercare la proporzione d'acido carbonico contenuto nell'aria atmosferica*, di Boussingault e Lewy, di pag. 4 e mezzo. — X. *Analisi dei carbonati ammoniacali di zinco e di magnesia, ed osservazioni sul carbonato di magnesia*, di Favre, di pag. 10 e mezzo. — XI. *Nuova analisi del dioptase*, di Damour, di

(1) Vedi i nostri *Annali*, T. XIV, pag. 74.
(2) Idem, T. XII, pag. 184.

Digitized by Google

pag. 6 e mezzo. — XII. *Memoria sul re-elettrometro, strumento che serve a misurare l'intensità delle correnti elettriche istantanee e non istantanee, e sopra parecchie analogie che offrono fra loro queste correnti*, di Marianini (1), di pag. 6 e mezzo. — XIII. *Delle correnti d'induzione prodotte dalle correnti elettriche istantanee*, dello stesso (2), di pag. 5. — XIV. *Osservazioni fatte da Persoz nell'occasione d'un lavoro sull'arsenico, publicato da Jacquelain*, di pag. 6 e mezzo.

Nel fascicolo di maggio 1844. I. *Osservazioni critiche sulla teoria dei fenomeni chimici della respirazione*, di Gay-Lussac, di pag. 11. — II. *Sui fenomeni che presentano i corpi gettati sopra superficie riscaldate*, di Botigny (d'Évreux) (continuazione), di pag. 23. — III. *Memoria sulla composizione chimica dello zucchero spremuto e della canna da zucchero crèola dell'isola di Cuba*, di Casasega professore di chimica all'Avana, di pag. 10. — IV. *Indagini sull'urano e sopra alcuni sali doppi formati di questo metallo*, di Wertheim, di pag. 23. — V. *Indagini sulla mannite e l'acido lattico*, di Favre, di pag. 10. — VI. *Sull'uso della luce polarizzata per istudiare alcune questioni di meccanica chimica*, di Biot (continuazione) di pag. 30 e mezzo. — VII. *Sull'elasticità del legno*, di Hagen, di pag. 3. — VIII. *Sui fenomeni d'induzione*, nota di Dujardin, di una pagina. — IX. *Indagini sulla disposizione delle zone senza pioggia e dei deserti*, di Fournet, di pag. 11 e mezzo.

The London Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine (3).

Marzo 1844. I. *Ulteriori osservazioni sulla decomposizione delle soluzioni ottenute col mezzo della pila*, di Connell, di pag. 4. — II. *Sopra alberi fossili rimarchevoli stati scoperti recentemente vicino a Sant'Elena*, di Bunney, di pag. 8. — III. *Sulla cagione della diversità che si riscontra tra i fenomeni del fluido elettrico ordinario ed il voltiano*, di Goodmann, di pag. 6. — IV. *Degli spostamenti dei filoni metalliferi, prodotti da filoni trasversali*, di Henwood, di una pagina e mezzo. — V. *Sulla maniera di determinare la distanza di un punto dato sopra la superficie terrestre al livello del mare o vicinissimo ad esso, osservando il di lui abbassamento da un'altezza conosciuta al disopra della medesima*, di Galbraith, di pag. 4. — V. *Aggiunte alla storia chimica dei prodotti forniti dalla decomposizione dell'acido urico*,

(1) Estratto dall'opuscolo publicato a Modena dall'autore nel 1838.
(2) Estratto da un opuscolo publicato a Modena nel 1837.
(3) Vedi *Annali*, T. XIV, pag. 301.

Digitized by Google

di Gregory, di pag. 5 e mezzo. — VI. *Osservazioni addizionali sull'etogeno*, di Balmain, di una pagina. — VII. *Sulla legge empirica seguita nell'enumerazione de' numeri primi*, di Drach, di una pagina. — VIII. *Investigazioni chimiche sulle basi organiche contenute nel gas dell'olio essenziale del carbon fossile* (Coal-gas Naphtha), di Hofman, di pag. 12. — IX. Atti delle società scientifiche. — Società reale. *Cenno intorno ad un ampio punto luminoso rimarchevole osservato alla superficie del mare e intorno all'acqua che lo forniva*, di Eardley, di quasi una pagina. — *Ragguaglio della riunione anniversaria del 30 novembre 1843*, di pag. 11. — Sono appena citate le letture fatte su le *osservazioni magnetiche terminali eseguite a Praga dal maggio all'agosto 1843*, di Kreil, — non che *sulle variazioni nella declinazione ed intensità magnetica osservate a Milano il 26 e 27 maggio; il 21 e 22 giugno; il 19 e 20 luglio; il 21 e 26 agosto; 20 e 21 settembre e 18, 19 ottobre 1843*, di Stambucchi e Buzzetti. — Società geologica, di pag. 15. — X. Corrispondenza e miscellanea. *Esperimento per provare la luce latente nel mercurio*, di Moser, di mezza pagina. — *Sull'equivalente del zinco*, di Faure, di una pagina. — *Mezzo per distinguere lo zinco dal manganese quando sia sciolto nei sali ammoniacali*, di Otto, di mezza pagina. — *Preparazione del protossido di ferro*, di Mialhe, di mezza pagina. — *Sull'acido cloroazotico*, di Beaudrimont, di una pagina. — *Analisi della beaumontite*, di Delesse, di una pagina e mezzo. — *Descrizione ed analisi di un nuovo minerale detto sismondina*, dello stesso, di mezza pagina. — *Fenomeno meteorologico*, di poche linee.

Fascicolo d'aprile 1844. I. *Della maniera colla quale il colone si unisce alle sostanze coloranti*, di Crum, di pag. 5 e mezzo. — II. *Schizzi su la struttura geologica della provincia settentrionale di Galles*, di Sedgwick, di pag. 12. — III. *Degli spostamenti dei filoni metalliferi, prodotti da filoni trasversali*, di Henwood (1), di pag. 2. — IV. *Investigazioni chimiche sulle basi organiche contenute nel gas dell'olio essenziale del carbon fossile*, di Hofman (2), di pag. 7. — V. *Su la batteria voltiana a gas. — Esperimenti fatti colla mira di determinare razionalmente l'azione e la sua applicazione all'eudiometria*, di Grove, di pag. 11. — VI. *Fatti ed osservazioni relative alla scienza de' suoni delle lettere*, di Latham, di pag. 2. — VII. *Replica del P. Bischoff ai riflessi che il dottor Barry fece intorno le sue* Entw Belungsgeschichte des Honinchen-Eies, di pag. 4. — VIII. *Ricerche elementari sull'a-*

(1) È la continuazione del N. IV del precedente fascicolo di marzo.

(2) È la continuazione del N. VIII del precedente fascicolo.

Digitized by Google

nalisi delle combinazioni fatte dall'aggregazione, di Sylvester, di pag. 11. — IX. Notizie bibliografiche. *Ricerca su la natura dei corpi semplici della chimica*, di Low, di pag. 3. — *Memoria su la vita, gli scritti e le invenzioni meccaniche di Edmondo Carthwright*, di una pagina. — X. Atti delle Società scientifiche. — Società reale astronomica. *Descrizione di un piccolo osservatorio costrutto a Poona nel 1842 accompagnata da alcune osservazioni d'eclissi de' satelliti di Giove*, di Jacob, si dà il solo titolo. — *Comunicazioni concernenti la gran cometa del 1843*, di pag. 6. — *Sulle divisioni dell'anello esterno di Saturno*, di Dawes, di una pagina e mezzo. — Società geologica, di pag. 5. — XI. Corrispondenza e miscellanea, — *Esperimenti sul caffè*, di Cunningham, di quasi una pagina. — *Nuovo processo per preparare l'acido gallico*, di Kent, di mezza pagina. — *Analisi della melilite*, di Damour, di pag. 2. — *Descrizione ed analisi dell'umbolite e sue identicità colla melilite*, di Damour (1), d'una pagina. — *Analisi del guano*, di Girardin e Riderd, di oltre una pagina. — *Analisi dell'acido pectico*, di Fromberg, di alcune linee.

Annalen der Physik und Chemie, di Berlino (2).

Nel fascicolo quarto del 1844: I. *Sulle proprietà elettriche dei corpi combustibili*, di Pietro Riess, di pag. 24 e mezzo. — II. *Sulle imagini elettriche e la termografia*, di Knorr (3). di pag. 16 e mezzo. — III. *Descrizione del commutatore ad altalena e della sua applicazione allo studio della polarizzazione voltaica*, di Poggendorff, di pag. 37. — IV. *Sulla composizione razionale dell'ossamido, come pure del così detto amido in generale*, di Voelckel, di pag. 18. — V. *Seconda continuazione delle indagini sull'allanite, gadolinite ed altri minerali affini* (4). di Scheerer di Cristiania, di pag. 22. — VI. *Supplemento al trattato della piro-elettricità*, di pag. 10. — VII. *Sul calcio solforato*, di Enrico Rose, di pag. 2. — VIII. *Due nuovi minerali contenenti rame dell'ordine della galena*, di Augusto Breithaupt, di pag. 3. — IX. *Notizie*, cioè: 1.° Luogo nativo del cubano (cuban); 2.° Ferro meteorico nell'Ungheria, di pag. 2.

---

(1) Vedi i nostri *Annali*, T. XIII, pag. 144.

(2) Vedi i nostri *Annali*, T. XIV, pag. 303.

(3) È una discussione sulle imagini ottenute cogli sperimenti già riportati nei nostri *Annali*, T. XI, pag. 275.

(4) La prima continuazione è annunziata nei nostri *Annali*, T. VIII, pag. 314, numero XIII.

Digitized by Google

APPENDICE PRIMA

BOLLETTINO FARMACEUTICO

(REDATTORE PRINCIPALE F. SELMI.)

Notizia sull'olio essenziale di camomilla; di Bornträger.

L'olio essenziale che si trae dai fiori di camomilla, notabile pel suo color azzurro carico, non fu peranco soggetto a ricerche particolarizzate e profonde. Ignorasi eziandio, se il colore onde si distingue dagli altri olii essenziali, sia inerente alla sua natura, ovvero se appartenga ad una sostanza volatile discioltavi; finalmente non si conosce se tal olio risulti da mescolanza di varii olii, parecchi dei quali colorati e parecchi privi di colore. Siccome non si ricava che in tenue quantità, tornerebbe difficile l' instituire in siffatto proposito, acconce osservazioni. Ci contenteremo quindi per ora di riferire i risultamenti di alcune esperienze fatte ultimamente da Bornträger.

L' olio di camomilla distillato coll' acqua, mantiene il colore azzurro; le prime gocce che stillano sono di azzurro intenso quanto le ultime. L'acqua che l'accompagna rimane scolorita. Dibattuto coll' etere, quest'olio abbandona dopo lo svaporamento, tracce di un olio quasi scolorito, di odore particolare. È solubile nell'alcoole e nell'etere, mantenendo il colore azzurro caratteristico. Al disotto del punto a cui si fonde il ghiaccio, esso si addensa e diventa pressochè solido.

Tuttavia riesce impossibile di separare dello stearopteno, sebbene l' olio di camomilla fornitoci dal commercio, offra qualche volta quando sia denso, lamine scolorite d'uno stearopteno.

Digitized by Google

Da quattro analisi fatte sopra l'olio lasciato per quattordici giorni in contatto del cloruro calcico fuso, risultano le seguenti proporzioni:

	I	II	III	IV
Carbonio	79,85	79,81	79.56	78,26
Idrogeno	10,60	10,69	10;83	
Ossigeno	9,55	9,50	9,61	

Il residuo rimasto nella ritorta dopo la distillazione, consiste in sostanza bruna resinosa: il gas proveniente dall' olio è perfettamente scolorito.

Sopra qualche principio della cannella bianca, di Meyer e Reiche.

1. *Mannite.* — Questo principio fu trovato per la prima volta da Petroz e Robinet, senza però che questi chimici determinassero se fosse identico colla mannite comune. Meyer e Reiche hanno verificato che le due manniti sono della stessa natura, e ne hanno riscontrato nella cannella bianca 8 per 100 in peso.

2. *Olio essenziale.* — 10 libbre di corteccia fornirono, mediante la distillazione coll' acqua, quasi 12 dramme d' olio volatile. Dalle varie indagini istituite intorno a questo prodotto sembra che esso sia formato da quattro olii diversi, cioè: 1.° un olio pesante, di odore speciale non paragonabile a quello degli altri olii; 2.° un olio bruno-cupo, sopranuotante al liquido alcalino con cui fu dibattuto l'olio brutto; 3.° un olio separatosi coll' acido solforico, dalla combinazione colla potassa, che posto alla distillazione fornì un olio più pesante dell' acqua, somigliante all' *olio di garofani;* 4.° un olio leggero, di odore molto analogo all' olio di caieput.

3. *Ceneri della corteccia.* — La corteccia diseccata all' aria lasciò dopo la combustione quasi 6 per 100 in peso di cenere, le quali contenevano quasi 86 per 100 di carbonato di calce, e circa 2 per 100 di silice, o tutt' al più 4 per 100

Digitized by Google

di potassa e 1,3 di soda, oltre a magnesia, perossido di ferro, ossido di manganese ed allumina. Fuori di una piccola quantità di potassa unita ad acido carbonico, le altre basi erano combinate in parte con cloro, acido solforico ed acido fosforico. Si trovarono 2,5 per 100 di fosfato di protossido di manganese.

Intorno al solfo precipitato, di Schweitzer.

Schweitzer ha trovato nella maggior parte del solfo precipitato, che viene fornito dal commercio inglese, la presenza di copia grande di solfato di calce, che alle volte stava al solfo nella proporzione di 25 per 100.

Il miglior metodo, secondo l'autore, di preparare il latte di solfo, consiste nel precipitare un equivalente di solfuro di potassio (ottenuto col far bollire il solfo colla potassa caustica) mediante un equivalente d'acido cloridrico allungato con dieci parti d'acqua, nel decantare il liquido soprannotante, e nel lavare da prima il precipitato coll'acqua calda, poscia coll'acqua fredda. Facendo uso di tal quantità d'acido, si evita la scomposizione dell'iposolfito, scomposizione che riesce sempre nocevole all'operazione, poichè l'acido iposolforoso in contatto dell'acido solfidrico rimane decomposto, ed il solfo che ne risulta, essendo colorato, altera la bellezza del prodotto. Ciò avviene appunto quando si adoperano due equivalenti d'acido cloridrico.

In questa maniera si ricavano 60 a 66 per 100 della quantità di solfo posta in opera, ossia 8 equivalenti pei 12 che presero parte nella combinazione. Per ottenere anche gli altri 4, ossia tutto il solfo, conviene versare 2 equivalenti d'acido cloridrico nel solfuro.

Si può ancora preparare il solfo precipitato facendo bollire per lo spazio di mezz'ora una parte di calce estinta con 3 parti d'acqua, 2 parti di fiori di solfo e 15 parti d'acqua; ma in questo caso, come nel precedente, non si deve affondere sopra il solfuro di calcio che un equivalente d'acido cloridrico.

Digitized by Google

Non si farà uso dell'acido cloridrico del commercio, tanto pel cloruro di ferro che esso contiene, il quale altererebbe la bellezza del solfo precipitato; quanto per l'arsenico che spesso contiene. Quindi torna indispensabile di servirsi dell'acido cloridrico puro, ovvero di purificare quello del commercio dall'arsenico, allungandolo con tre parti d'acqua, e facendovi gorgogliare una corrente d'idrogeno solforato il quale riduce l'arsenico allo stato di solfuro. La separazione di questo solfuro s'effettua più compiutamente se si scalda il liquido per lo spazio di qualche ora alla temperatura di 60 gradi centesimali, affine di svolgere l'acido solfidrico esuberante.

Il solfo precipitato deve essere bianco grigio; se alle volte assume un colore giallognolo, ciò indica la presenza di solfo proveniente dall'idrogene solforato che fu decomposto, come l'autore se ne accertò con varie esperienze. Alla stessa cagione si ha da attribuire la tinta gialla che il solfo possiede quando si ottenne dalla decomposizione del fegato di solfo, tanto a base di calce che di potassa, poichè vi si contengono diversi composti solforati. Non si può temere l'indicato coloramento servendosi di un solfuro di queste basi preparato colla fusione, non avendovi in tal caso combinazioni solforate capaci di scomporre l'acido solfidrico, e per conseguenza di rendere libero del solfo produttore del coloramento in giallo. Comunque si operi, è utile sempre di decantare subito il liquido sopranuotante al solfo precipitato, affinchè non avvenga reazione fra l'idrogeno solforato ed i composti solforati del veicolo.

Per conoscere la presenza del solfuro d'arsenico nel solfo, si versa sopra una certa quantità di quest'ultimo, dell'ammoniaca caustica, la quale scioglie il composto arsenicale ed un poco di solfo. Si svapora a secco, si tratta il residuo con acido nitrico fumante, e così si trasforma l'arsenico in acido arsenioso, i cui caratteri con facilità lo fanno distinguere.

Tutte le diverse varietà del solfo precipitato contiene ne' suoi pori l'idrogeno solforato, ma vi si trova alle volte in quantità si tenue da non essere svelato agevolmente col sotto-acetato di piombo. Per iscoprirlo, s'introdurranno dieci

Digitized by Google

grammi di solfo entro ritorta posta in comunicazione con due bottiglie alla Woulf, nella prima delle quali vi sia una soluzione di solfato di rame, e nella seconda una soluzione dello stesso sale ma soprasatura d'ammoniaca. Scaldando la ritorta, l'acido solfidrico si svolge allo stato gazoso ed entra nelle bottiglie; dalla quantità di solfuro ramico formatosi si deduce quella dell'idrogeno solforato svoltosi dal solfo.

I vari solfi risultanti dalla scomposizione dell'acido solforoso coll'acido solfidrico, d'un iposolfito alcalino con un acido, dell'acido solfidrico col perossido di ferro, sono identici al latte di solfo. Il solo che offra qualche diversità è quello che si produce per la scomposizione dell'idrogeno solforato sciolto ed esposto all'aria. Alcuni chimici reputano che il solfo precipitato sia un idrato di solfo; altri che non differisca dal solfo sublimato se non per un grado maggiore di attenuazione. Le indagini di Schweitzer gli hanno mostrato che l'ultima opinione sembra più consimile, e che soltanto quello ottenuto per precipitazione, forse contiene dell'idrogeno solforato, ovvero dell'idruro di solfo.

Il solfo precipitato presenta, sotto il microscopio, piccoli globuli molli, opachi e senza forma cristallina. Il solfo proveniente dagl'iposolfiti possiede gli stessi caratteri; nullostante i suoi globuli diversificano per non subire alterazione al contatto protratto dell'aria; d'altronde aderendo in massa alle pareti del vaso nel quale si precipitarono, ritengono con ostinatezza le impurità e gli ossidi metallici che si trovassero nel liquido allorquando l'iposolfito fu decomposto. Non accade la stessa cosa pei globuli di solfo ottenuti da un solfuro alcalino, poichè induriscono al momento in cui si estraggono dal liquido ove furono prodotti. I globuli del solfo nel loro stato prossimo alla fluidità, hanno presentato al microscopio, in certe particolari circostanze, vari fatti importanti. Ma siccome il solfo sublimato manifesta quei fenomeni con maggiore chiarezza, perciò Schweitzer lo ha preferito per fare le sue esperienze.

I fiori di solfo provenienti dalle camere di piombo si presentano in globuli di grossezze diverse, il diametro dei quali varia da $1/262$ ad $1/175$ di millimetro. Sono opachi e non hanno

Digitized by Google

forma cristallina, sebbene si potrebbe supporre dal prodursi per condensazione del loro vapore. Affine di accertarsene, l'autore condensò i vapori di solfo sopra un vetro da orologio: i globuli formatisi ebbero i caratteri medesimi dei precedenti, tranne che erano trasparenti. Se si lasciano questi globuli in luogo quieto all'oscuro, perdono la trasparenza senza mutare stato globulare e senza perdere di mollezza. Se si scuotono invece per più volte alla luce, si fanno solidi, e qualcuno di loro si uniscono e compongono un solo globulo. Nell'atto in cui si opera tale mutamento scomparve la loro trasparenza e la superficie loro divenne rude; ed agglomerandosi allora in numero maggiore, producono masse semiglobulari. Da queste piccole masse prendono origine cristalli, i quali gradatamente crescono; nei primi giorni non sono visibili, ma cominciasi a vederli a poco a poco, e si compiono coll'acquistare un diametro tre volte maggiore di quello dei globetti d'onde nacquero. Questi ammassi di globetti si trasformano alle volte interamente in cristalli trasparenti che rappresentano ottaedri allungati a base romboidale.

Sopra il solfo precipitato, nota di F. Selmi.

Il signor Schweitzer ha dato in luce una Memoria intorno al solfo ricavato per precipitazione, nella quale trovasi descritto il modo di precipitarlo acconciamente, indicate le diversità che passano fra le qualità dei solfi ed alcune osservazioni microscopiche di molta importanza.

Wackenroder fino dal 1841 avea publicato un metodo di preparazione del solfo precipitato, analogo interamente a quello di Schweitzer, circostanziando di più tutte le precauzioni avvertite da quest'ultimo. Di fatto dopo aver notata la necessità di depurare l'acido cloridrico del commercio coll'idrogeno solforato, per togliergli l'arsenico e lo stagno che qualche volta lo inquinano, quando si voglia adoperare quell'idracido a scomporre il solfuro alcalino, insegna nella seguente maniera a procurarsi il latte di solfo: si fondano a blando calore entro un crogiuolo pulito e coperto, due parti

Digitized by Google

di carbonato potassico depurato ed una parte di fiori di solfo fino a che la combinazione si effettui e la massa sia divenuta fluida. Si disciolga allora in dieci volte il proprio peso d'acqua, si lasci in quiete per dodici ore, e si decanti il liquido chiaro dal deposito, se mai se ne formò. Ciò eseguito si precipiti il solfo coll'acido solforico allungato, si lavi accuratamente e si disecchi. Fa duopo, prima della reazione, di sbarazzare l'acido solforico dal piombo e dall'arsenico, dai quali spesso è reso impuro, col mezzo di una corrente d'idrogeno solforato. Si ricava di tal guisa il latte di solfo in masse bianco-grigie, le quali si riducono in polvere finissima al semplice toccarle. Non si aggiunga acido solforico in esuberanza, poichè l'eccedente farebbe precipitare il solfo dell'acido iposolforoso che si riscontra sempre nel fegato di solfo non scaldato a fusione di calore rosso, il qual solfo ha sempre un aspetto esterno diverso da quello che si precipita dai solfuri alcalini (*).

Come ognuno può accertarsi, facendo il confronto fra la formola di Schweitzer e quella di Wackenroder, la differenza apparisce tanto minima da ridursi a nulla.

Schweitzer paragonando la natura dei vari solfi precipitati, ammette che il latte di solfo sia identico anche a quello proveniente dagli iposolfiti. Enrico Rose per lo contrario, dalle sperienze istituite in proposito fino nel 1839, potè conchiudere che il solfo degli iposolfiti mentre ha la stessa natura del sublimato, diversifica dal latte di solfo, in quanto che i due primi non contengono idrogeno solforato o ne contengono appena qualche traccia, mentre nel secondo se ne trova sempre in copia. Se ne assicurò, scaldando i vari solfi e raccogliendo i gas svoltisi per lo scaldamento entro bottiglie ov'era soluzione di acetato piombico; coi primi ebbe debole indizio della formazione di solfuro di piombo; col secondo ottenne copia grande di solfuro. Il colore giallo proprio al solfo ricavato dagli iposolfiti, e la bianchezza propria al latte

(*) Rapport annuel des sciences physiques et chimiques, par Berzelius, présenté le 31 mars 1842 à l'Académie royale des sciences de Stockolma. Paris, 1843.

Digitized by Google

di solfo, parrebbero venire a sostegno dell'opinione di Rose; tuttavia nuove esperienze soltanto potranno decidere la questione, e determinare se il diverso colorito dei due solfi provenga da semplice stato molecolare diverso, da proporzioni differenti d'idrogeno solforato unito ai due solfi, o da mancanza quasi totale, come vuole il Rose, dell'idrogeno solforato nel solfo degli iposolfiti.

Alcune osservazioni forse di non lieve conto sono state fatte da me intorno al solfo precipitato per le reazioni dell'idrogeno solforato cogli ossidi dell'azoto, e coll'acido solforoso e coll'iodio. Mi basterà per ora accennarne qualcuna, riserbandomi in processo di tempo, di publicarle tutte, attendendo comodo a ripetere certune delle sperienze. Nel 1842 facendo agire l'acido nitrico sopra idrato di solfuro ramico misto ad idrato di solfuro ferrico, notai che a mano a mano che il metallo si discioglieva nell'acido, venivano a galleggiare alla superficie del liquido fiocchi di solfo giallo, puro, di consistenza molle, elastica, che stirati da due parti cedevano allungandosi, e si ritiravano cessando dallo stirarli.

Questo fatto fu comunicato alla reale Academia di scienze, lettere ed arti di Modena (30 marzo); più tardi m'interessai ad istituire altre indagini affine di chiarire l'origine della formazione di quel solfo elastico, e mi posi a studiare il solfo che si separa nelle reazioni dell'idrogeno solforato col vapore nitroso e col biossido d'azoto. Col primo di questi gas ed il solfido idrico ebbi solfo elastico, di bel colore giallo citrino, col secondo ed il solfido idrico, invece non raccolsi che solfo biancastro e polveroso. Facendo gorgogliare l'idrogeno solforato entro soluzione alcoolica d'iodio, questa si scolorì a poco a poco, e rimase torbida per solfo sospeso. A capo di qualche ora, il liquido alcoolico divenne limpido, ed il solfo unitosi sulle pareti ed al fondo del recipiente costituiva fiocchi larghi collegati insieme da una specie di ragnatela pure di solfo, i quali fiocchi raccolti, lavati e premuti fra pannolini si ridussero in una pasta giallo-citrina, elastica, che si mantenne molle per alcuni giorni.

Facendo gorgogliare dell'idrogeno solforato e dell'acido solforoso nell'acqua, i due gas si decomposero, come è noto,

Digitized by Google

e fornirono un solfo bianco, leggerissimo, che rimase sospeso nell'acqua formando una specie di emulsione. All'intendimento di conoscere se questo solfo era veramente emulsionato, divisi il liquido in vari bicchierini, e versai nei medesimi varie soluzioni saline ed acide; tutte più o meno presto produssero la precipitazione del solfo in fiocchi, e resero limpido il liquido, tanto ad esuberanza d'acido solforoso quanto d'idrogeno solforato, e la maggior parte dei precipitati raccolti ed asciugati, mostrò essere di solfo elastico identico a quello ottenuto coll'idrogeno solforato e colla soluzione alcoolica d'iodio. Il fenomeno apparve più cospicuo affondendo carbonato potassico sciolto, mescolandolo al liquido ed aggiungendovi poscia un acido allungato; al momento della reazione il solfo che stava divisissimo, premuto da ogni parte dallo svolgimento del gas acido carbonico, si adunò in lunghi fiocchi, citrini, elasticissimi, ecc. Se in tubo di vetro umido si fanno passare i due gas solforoso e solfidrico, si depone solfo polveroso; bagnando lo strato di solfo depostosi con acido nitrico, si coagula all'istante, e forma una tela di solfo, di bel color giallo citrino e dotata di certa tenacità. Studiati sotto questo punto di vista i solfi precipitati dai solfuri alcalini, sembrano mostrare qualche diversità. Sarebbero mai i vari solfuri a base dello stesso metallo alcalino, combinazioni del metallo radicale col solfo condensato ne' suoi differenti stati allotropici? Sarebbe questa la cagione della mancanza dei gradi d'ossigenazione dello stesso radicale corrispondenti ai gradi di solforazione? È un problema al quale cercherò di rispondere coll'esperienza; quanto ho esposto di volo valga a dare un'idea di queste mie ricerche di azioni molecolari, rivolte specialmente sulle emulsioni inorganiche; ricerche che si connettono alle cose indicate nella mia Memoria publicate sull'iodido di mercurio in soluzione; e dalle quali parmi potersi trarre qualche buon partito per chiarire la teoria delle soluzioni ed emulsioni, e fors'anche per spiegare i fenomeni della coagulazione, ed in ispecialità della caseificazione, come indicherò in un mio *Saggio di chimica molecolare*.

Digitized by Google

Sull' olio essenziale del pinus abies, di Wöhler.

Una foresta di pini non diffonde l' odore dell' olio di trementina, e specialmente le piante giovani sanno un odore più aromatico e più aggradevole. Rami nuovi di pino, tagliati di fresco, privi di resina e sbarazzati dalle foglie, fornirono colla distillazione un olio fluido, scolorito, d' un odore totalmente diverso da quello dell' olio di trementina. Esso bolle a 167°, si disecca prontamente all' aria in vernice resinosa e trasparente; distillato colla potassa caustica di forza mediocre non muta odore, ma colla potassa caustica cristallizzata per fusione prende distintamente l' odore dell' olio di trementina.

Dall' analisi si ha che quest' olio non depurato risulta dalla mescolanza di un olio privo di ossigeno, e di piccola quantità d' olio ossigenato: ciò pure viene confermato dall' azione del potassio, il quale, immerso nell' olio, svolge alquanto d' idrogeno per pochi minuti, con formazione di sostanza gelatinosa, di colore bruno-chiaro, che colorisce l'olio in giallo, senza subire in appresso altra alterazione.

Dopo l' azione del potassio, l' olio acquista un odore più gradevole, il quale si rende manifesto, specialmente ridistillandolo insieme ai pezzetti del metallo alcalino, e che fa sovvenire ad un tempo gli odori dell' olio di cedro e di arancio: è fluidissimo, dotato di forte rifrazione, bollente a 167°, del peso specifico, a 20° centesimali, di 0,856. Assorbe copia grande di gas acido cloridrico con isviluppo di calorico, senza formare col gas una combinazione solida, anche a 0°. Possiede in centesimi la stessa composizione dell'olio di trementina: di fatto coll' analisi fornisce:

Carbonio . . .	88,38
Idrogeno . . .	11,78
	100,16

Digitized by Google

Preparazione dell'ossido di zinco, di Defferre ed E. Soubeiran.

Pr. Zinco laminato	125	grammi
Acido cloridrico	500	»
Acido nitrico	8	»
Carbonato di calce . . .	8	»

Si faccia sciogliere lo zinco nell' acido cloridrico, mercè blando calore; si aggiunga l' acido nitrico affine di perossidare il ferro contenuto sempre nello zinco del commercio, e si svapori il liquido a secchezza. Si ridisciolga con acqua, si aggiunga il carbonato di calce, si lasci in mescolanza per ventiquattr' ore e si feltri. Il liquido, che dev' essere ben limpido, sarà precipitato coll' ammoniaca liquida, affusa frazionariamente fino alla formazione di precipitato: questo lavato accuratamente sarà posto a diseccare in istufa scaldata con moderazione.

Secondo Defferre, con questo metodo si ha un ossido di zinco *bianchissimo* e *leggerissimo,* insipido, inodoroso, solubile compiutamente negli acidi senza colorirli, e solubile negli alcali.

L' ammoniaca non dev' essere aggiunta che a frazioni, poichè una esuberanza ridisciogliérebbe l' ossido precipitatosi, e converrebbe in tal caso scaldare il liquido affine di scacciare l' eccesso dell' alcali.

Soubeiran ha ripetuto questo metodo, ed ha verificato che l' adoperamento dell' ammoniaca per effettuare l' ossido di zinco riesce veramente vantaggioso. Consiglia però a non servirsi dell' ammoniaca allungata e bollente, avendo coll' ammoniaca fredda ottenuto spesse volte un prodotto duro e di apparenza cornea, mentre colla bollente riuscì notabilmente leggero e bianco. Colla calcinazione Soubeiran lo ridusse facilmente ad ossido anidro, ma osservò che assunse quella tinta giallognola onde si colorisce qualunque ossido di zinco scaldato troppo fortemente.

Digitized by Google

Protoioduro di ferro solido, di Mialhe.

Il protoioduro di ferro in soluzione al contatto dell' aria, assorbe l'ossigeno con avidità, e si trasforma in una mescolanza di proto e di deutoioduro. Mialhe ha trovata la maniera di prepararlo, svaporando la soluzione liberamente, senza che si perioduri, mescolando alla soluzione di perioduro una certa quantità di grossa limatura di ferro priva di ruggine, e concentrando entro bacinetto di porcellana, fino al punto che immergendo una verghetta di vetro nel liquido, questo vi si apprenda subito intorno e si solidifichi, toccando un corpo freddo. Allora il liquido sarà colato con precauzione, per non trascinare il ferro metallico, sopra piastre di vetro o di porcellana, e tosto che siasi rappreso, sarà raccolto ed introdotto in piccole bottiglie a tappo smerigliato, secche e private d' aria per quanto sia possibile col mezzo dello scaldamento. Il protoioduro di ferro, nonostante che sia chiuso accuratamente, si altera presto e si trasforma, in parte, in perioduro.

È in piastre più o meno grosse, fragilissime, nella frattura cristallizzate, di color verde-bruno, di sapore atramentario ed analogo totalmente a quello della copparosa verde, deliquescentissimo; si scioglie in verde, precipita in bianco coll' ammoniaca, in bianco-azzurro col ferro-cianuro di potassio; e tritato con amido, non lo colora in azzurro.

Nuovo processo per la preparazione degli acetati, di Maire.

Maire, affine di preparare l' acetato di piombo nella sua fabbrica di sale di saturno a Strasburgo, distilla l'aceto, ma invece di condensare fisicamente il vapore col mezzo d' una corrente d' acqua fredda, lo fa passare sopra uno strato di litargirio contenuto in una cassa. La combinazione dell' ossido coll' acido è perfetta ed immediata. L' acido acetico rimane nell' apparecchio allo stato d' acetato, ed il vapore dell' acqua, divenuto libero, si svolge e passa entro vasi a

Digitized by Google

doppio fondo, ove serve a qualsiasi evaporazione. Quando la dissoluzione dell' ossido divenne acida leggermente, l' operaio, col mezzo di una chiave, fa passare il vapore acetico entro un' altra cassa tenuta in serbo per la successiva saturazione, di guisa che l' operazione non è sospesa, ma invece va continuando. A capo di qualche tempo, la dissoluzione diventa limpida e scolorita, si concentra e cristallizza. Il sale estrattone riesce bello quanto si possa desiderare.

Come vedesi chiaramente, l' operazione termina appunto nel momento in cui cominciasi seguendo il vecchio metodo, ossia allorquando l' aceto è distillato.

Affine di compiere bene tutte le condizioni della preparazione, era necessario di trovare un mezzo acconcio per trattare le acque madri senza costringere gli operai a manipolazioni dannose. Ecco la maniera onde Maire potè giungere ad evitare qualsiasi manipolazione. L' azione chimica fra l' ossido e l' acido acetico riesce tanto perfetto, e lo svaporamento così energico, che se si adoperasse il litargirio secco in contatto del vapore acido, la dissoluzione si effettuerebbe e si concentrerebbe al punto da rapprendersi in massa anche a temperatura molto elevata; devesi adunque stemperare la base nell' acqua. La bellezza delle acque madri fece nascere il pensiero di servirsi delle medesime a tale uso, e l' operazione riuscì di fatto in modo perfetto. Potevasi temere che le acque madri, rientrando sempre nelle operazioni ad un certo limite, arrivassero a colorire il sale; ma l' esperienza ha dissipato questo timore. Una sola precauzione è inevitabile; essa consiste nella necessità di precipitare il rame che trovasi mescolato al litargirio; precipitazione che si effettua introducendo nell' apparecchio qualche lamina di piombo.

Il problema della preparazione dell' acetato piombico propostosi da Maire sembra sciolto completamente. Di fatto l' acqua rimane tanto bene separata dall' acido, che raccolta, si mostra neutra ai reagenti più sensibili per gli acidi; si può, secondo il bisogno, senza operazione antecedente, ridurre la soluzione a quel grado di concentrazione che più conviene; il sale si ricava perfettamente bello.

Digitized by Google

Il processo descritto è applicabile alla fabbricazione di tutti gli acetati, e specialmente dell'acetato di rame senza dover più sottoporre gli operai a gravi inconvenienti che loro apportavano le diverse manipolazioni indispensabili ad eseguirsi coi metodi fino ad ora posti in uso.

Nota di F. S. — Sebbene il processo di Maire per la preparazione degli acetati non sia nuovo, come ci è annunziato dal Giornale francese dal quale l'ho tolto (l'*Institut* n.° 512), poichè Roederer ne publicò uno molto analogo, anzi avente lo stesso principio a base, nel *Journal London arts*, e che si legge eziandio nel tomo terzo di questi *Annali*, pag. 221, tuttavia l'ho riportato, e perchè contiene alcune indicazioni pratiche di qualche utilità non registrate in quello di Roederer, e per volgere l'attenzione dei chimici e dei farmacisti italiani a studiare le reazioni dei corpi allo stato vaporoso, per la preparazione di molti prodotti chimici e farmaceutici. Egli è certo che i corpi allo stato gazoso e vaporoso si mostrano dotati di maggiore energia che allo stato liquido, ed alle volte di qualità anche diverse; dunque dalle loro azioni in tali stati possono uscire vantaggiosi risultamenti sì pel lato scientifico che pel tecnico; valgano a sostegno del mio discorso l'applicazione proficua che da siffatto principio ne trassero Tompson, per la preparazione diretta del sublimato corrosivo, i nominati Roederer e Maire per quella degli acetati, Ruolz per la dissolforazione dei minerali e l'ossidazione dell'antimonio (1), e lo scrivente pel producimento dell'acido iodidrico liquido e concentrato adoperando l'idrogeno solforato ed i vapori umidi d'iodio (2).

---

(1) Vedi *Annali*, T. XIII, pag. 142.
(2) Vedi *Annali*, T. XIV, pag. 20.

Digitized by Google

APPENDICE SECONDA

BOLLETTINO TECNICO.

Recenti perfezionamenti introdotti in America nella costruzione delle locomotive.

Da che Castwick ed Harrisson di Filadelfia, sono giunti a perfezionare le macchine ad otto ruote con due assi motori, si è veduto a scomparire in America le locomotive a sei ruote ad un solo asse motore.

L'effetto utile d'una locomotiva, qualunque sia la forza di tensione del vapore, dipende, come si sa, dall'attrito fra le ruote e le guide di ferro; il qual attrito è proporzionale alla pressione ed al diametro delle ruote, potendosi esso considerare di terza specie. Quanto minore è l'attrito delle ruote colle ruotaie, tanto meno considerevole riesce il peso che può essere rimorchiato dalla locomotiva; e questo peso sarebbe anche nullo se si potesse annientare interamente quella resistenza meccanica. Se l'attrito non è in rapporto colla forza della macchina e col peso che deve strascinare; se, per esempio, esso è minore, le ruote gireranno sulle ruotaie strisciando su di esse senza che la macchina s'avanzi d'un passo. I costruttori delle locomotive hanno diretto quindi i loro sforzi per rendere più efficace quella specie di adunghiatura delle ruote motrici sulle ruotaie, affine di poter rimorchiare dei gran pesi sopra pendenze abbastanza sensibili con una velocità soddisfacente. Ora si è detto che l'attrito aumenta coll'accrescimento del peso delle parti, che entrano essenzialmente nella struttura della locomotiva, e che per una macchina data esso giunge al suo massimo quando si può far contribuire ad accrescerlo il peso tutto intero della macchina. D'altra parte è chiaro che quanto più numerosi sono i punti, sui quali è ripartito il peso d'una macchina, tanto meno ciascuno di questi punti è esposto ad una forte pressione. Ora lo sfregamento in questione ha luogo soltanto in virtù delle ruote motrici, vale a dire di quelle che sono congiunte coll'asse a manovella, sulle quali riposa la maggior parte del peso della locomotiva.

L'arte di costruire una buona locomotiva consiste dunque a rendere utile tutto intero il suo peso per produrre il massimo d'attrito ed aumentare così il punto d'appoggio pel movimento; ed a moltiplicare d'altra parte le ruote motrici nei limiti compatibili coll'esecuzione meccanica, affine che ciascuna di esse eserciti sulla guida la minor pressione

Digitized by Google

possibile. La difficoltà consiste però, nell'esecuzione pratica dei principii precedenti, nell'accoppiare le ruote in modo da poter far piegare e rendere flessibili gli assi della locomotiva per percorrere questa liberamente le curvature della ruotaia.

Baldwin nell'America del nord e Norris dello stesso paese, avevano imaginato d'aumentare il carico della locomotiva sulle ruote motrici per avere un maggior attrito o una maggior resistenza per punto d'appoggio. Ma mentre con ciò si accresceva la forza della macchina, si andava incontro dall'altra parte ad una maggiore pressione sulla ruotaia, e quindi ad un deterioramento più celere di questa e della macchina, perchè gli effetti degli urti riescono, come è chiaro, proporzionali alla pressione o al peso con cui succedono. Nella locomotiva di Baldwin 6/12 o metà, e in quella di Norris 8/12 o due terzi del peso totale della macchina riposavano sull'asse motore unico; per conseguenza la macchina del secondo costruttore aveva un punto d'appoggio più resistente di 2/12 o di un sesto di quella della macchina del primo, ed era quindi nel caso di trasportare un maggior peso corrispondente. Supponiamo che queste locomotive a sei ruote pesino ciascuna, quando sono in attività, 12 tonnellate; ne segue che la macchina di Baldwin eserciterà un attrito espresso da 6 in rapporto a quello della macchina di Norris rappresentato da 8, ed una pressione di 3 tonnellate ogni ruota motrice per la prima e di 4 nella seconda. I deterioramenti quindi che queste macchine produrranno su sè medesime e sulle guide della strada, saranno nel rapporto di 3 a 4; vale a dire che se la strada di ferro dura, in termine medio, 16 anni quando è percorsa dalla locomotiva di Baldwin, essa non durerebbe che 12 anni nelle stesse circostanze quando su di essa circolassero le macchine di Norris.

Queste circostanze sfavorevoli alla conservazione delle strade ferrate hanno determinato parecchi ingegneri americani, e principalmente Campbell di Filadelfia a fare ogni sforzo per l'introduzione delle locomotive ad otto ruote con due assi motori, l'uno avanti e l'altro al di dietro del focolare. In questa sorta di macchine vi sono ancora 8/12 del peso totale, che riposano sui due assi motori; ma in esse ciascuna ruota porta soltanto 2/12. Supponendo dunque che una simile locomotiva pesi pure 12 tonnellate, ne risulta che ciascuna ruota motrice non esercita sulla guida che una pressione di 2 tonnellate, vale a dire una pressione nel rapporto di 2 a 4 comparativamente ad una locomotiva di Norris: in altri termini, che un cammino il quale con quest'ultimo sistema di sei ruote durasse 12 anni, durerebbe in vece 24 colle locomotive ad otto ruote supposte pari nel resto tutte le altre circostanze. Tuttavolta la resistenza d'attrito, che serve di punto d'appoggio pel moto della macchina, non sarebbe scemata, giacchè nella locomotiva ad otto ruote con due assi motori, una tale resistenza per l'appoggio sarebbe equivalente a 4 volte 2/12, cioè ad 8/12, e in quella di Norris a 2 volte 4/12 il che dà pure 8/12.

I primi sperimenti che furono istituiti con queste locomotive ad otto ruote ed a due assi motori, non sortirono un esito felice, atteso che si erano fissate le quattro ruote mediante un piedestallo coll'intelaiatura

Digitized by Google

della macchina verso il focolare. Accadeva quindi che l'una delle coppie di ruote in quelle parti della strada che non erano orizzontali e dove s'incominciava ad ascendere nelle salite, trovandosi legata all'altra mediante un braccio di leva inflessibile, non si appoggiava più sulla strada, per cui tutto il peso davanti veniva di nuovo ad aggravare su tale coppia di ruote motrici. Si perdeva per tal modo tutto il vantaggio che si attendeva da un doppio asse motore.

Castwick ed Harrison hanno tolto anche un tale inconveniente, ed hanno, come si disse, sciolto completamente il problema e stabilita in fine la superiorità e la convenienza delle locomotive ad otto ruote su quelle a sei. Essi infatti hanno imaginato una disposizione per l'eguale ripartizione in ogni caso del peso della macchina stessa, ben anche sulle strade nel più cattivo stato di manutenzione. Questa disposizione agli Stati Uniti è divenuta da tre anni d'un uso generale; e gli altri costruttori si sono accordati cogli inventori per fabbricare pure nelle loro officine delle locomotive ad otto ruote col nuovo sistema.

Nello stesso tempo che si facevano i perfezionamenti su mentovati, i fabbricatori Baldwin e Withney non restavano inoperosi. Il primo imaginò da prima che, per la conservazione delle strade di ferro senza diminuire l'attrito, vi sarebbe forse ancora maggior vantaggio d'introdurre un terzo asse motore, principalmente se si facesse portare a questi tre assi l'intero peso della macchina, atteso che questo peso si troverebbe impiegato a produrre il massimo d'attrito. Dopo alcuni tentativi infruttuosi, Baldwin sembra che abbia nell'anno trascorso raggiunto lo scopo. La sua nuova specie di locomotiva ha dunque tre assi motori, portanti sei ruote accoppiate, le cui prime due coppie sono provvedute d'una disposizione a bilanciere, e sono collocate in modo sui loro cuscinetti che, a malgrado dell'accoppiamento, esse godono in parte della proprietà di scorrere sulle ruotaie curve, e ben anche su quelle di raggio assai piccolo. Colla trasformazione delle ruote di sostegno in ruote motrici, Baldwin ha dunque reso utile il peso intero della macchina per portare al suo massimo la resistenza del punto d'appoggio. In una locomotiva del peso di 12 tonnellate ciascuna delle sei ruote porterà un peso di 2 delle medesime. I deterioramenti che una simile locomotiva produrrà sulle guide, secondo la pressione, saranno relativamente a quelli che farà provare la locomotiva a sei ruote di Norris, nel rapporto di 2 a 4, e nello stesso rapporto si troveranno pure comparativamente alla macchina con otto ruote e due assi motori. Ma la resistenza pel punto d'appoggio necessario al movimento o l'attrito starà nella nuova locomotiva di Baldwin a tre assi motori a quella delle altre due come 12 a 8; vale a dire che se le locomotive di Norris a sei ruote comuni alle altre ad otto ruote con due assi motori possono condurre 8 tonnellate, quelle di Baldwin a tre assi motori ne potranno rimorchiare 12, senza deteriorare di più le ruotaie della strada, anzi producendo un consumo delle medesime due volte minore delle macchine a sei ruote.

Le locomotive a sei ruote con tre assi motori potrebbero procurare un altro vantaggio; quello cioè di diminuire il peso delle verghe di

Digitized by Google

ferro per le guide, senza però alterare la loro durata. Imperciocchè sembra presumibile che le verghe del peso di 15 chilogrammi per metro dovrebbero durare colle locomotive a tre assi motori di Baldwin egualmente che le verghe di 30 chilogrammi colla locomotive a sei ruote e ad un solo asse motore di Norris: trovandosi appunto nello stesso rapporto le pressioni di ciascuna ruota nelle due specie di macchine.

I sovrintendenti e gl'ingegneri della strade ferrate in Italia dovranno certamente tener conto dei miglioramenti introdotti nelle locomotive dai fabbricatori dell'America del nord. E siccome questa sorta di costruzioni va generalizzandosi anche fra noi; così importerà di adottare quelle macchine che riescono più potenti e che consumano meno a pari circostanze le ruotaie di ferro.

Modo semplice per distinguere i fili di cotone nei tessuti di lino e di canapa.

Parecchi metodi vennero proposti per riconoscere l'esistenza dei fili di cotone nei tessuti di lino e di canapa. Uno dei mezzi indicato e raccomandato principalmente da alcuni giornali è il seguente: S'immerge il tessuto che si vuole mettere alla prova in una soluzione assai satura di zucchero e sal comune; si lascia diseccare, poscia si fanno abbruciare tutti assieme a fuoco nudo i fili della trama e dell'ordito. I fili che, dopo questa combustione, si carbonizzarono con un colore *bigiccio* sono fili di lino; al contrario quelli che hanno preso un color *nero* sono fili di cotone. Questo mezzo posto a prove diligenti con tessuti preparati a bella posta si trova che non corrisponde allo scopo.

Un altro processo molto lodato che la Società industriale di Carlsruhe ha creduto di dover incoraggiare con una medaglia, è il seguente: si taglia del tessuto, che si vuole sperimentare, un piccolo quadrato, e si traggono dalla trama e dall'orditura alcuni fili, dei quali si cerca di levare la preparazione mettendoli in infusione tanto nell'acqua pura bollente che nell'acqua saponata o in una liseiva alcalina. Fatto ciò, si collocano i fili così disposti, come pure un piccolo pezzo di tela ben secca, in un tubo di vetro di circa 12 millimetri di diametro, che si riscalda mediante una lampada a spirito di vino, sino a che i corpi sottoposti all'assaggio prendono una tinta distinta di *giallo di paglia*. Per la dilatazione prodotta dal calorico, deve accadere che le tiglia di lino e di canapa, che sono state ritorte nella filatura, si sbandano, si distendono, e riprendono la loro direzione naturale e rettilinea. In conseguenza di ciò, esse devono premersi vie più le une a lato delle altre, il filo diritto sembrare più sottile ed essere aumentato il suo lustro. D'altra parte le tiglia del cotone, che sono premute e serrate irregolarmente e ritorte inegualmente, devono ritenersi ancor di più in causa del calorico, talchè esse formano nel tessuto delle prominenze là dove sembra notabilmente più grosso e più pieno.

Digitized by Google

Questo mezzo sottoposto egualmente a parecchie prove precise e delicate, non sembra proprio a fornire dei buoni risultati. Un'analisi di questo genere fatta mediante il microscopio non è stata più soddisfacente, per ammetterlo come criterio giusto ed infallibile nella distinzione in discorso. Imperciocchè indipendente da ciò che quest'analisi presenta, anche alle persone esercitate alle osservazioni microscopiche, si hanno difficoltà per distinguere con certezza completa i filamenti di lino o di canapa da quelli di cotone e di constatare la presenza degli uni e degli altri; le prove di questa specie offrono una tale incertezza coll'apparecchio un poco complicato di cui è discorso, e per conseguenza suppongono nello sperimentatore un tale esercizio ed una tale finezza nell'organo della vista, che deve certamente esservi nel publico un gran numero d'individui che non potrebbero intraprenderle (1).

La cosa è del tutto differente quando si tratta di riconoscere mediante il microscopio un filamento d'origine animale. Questo filamento presenta infatti in tutta la sua struttura differenze sì distinte in confronto d'uno vegetabile, che è impossibile, ben anche alle persone le meno esercitate alle osservazioni con quello strumento, di non riconoscerle immediatamente. Con un mezzo chimico questa differenza, principalmente se si fa uso dell'acido nitrico, si manifesta all'istante stesso in una maniera ancor più pronunciata; poichè, come si sa, i filamenti di lana e in generale la maggior parte delle materie d'origine animale, si colorano in *giallo* più o meno carico per l'azione di quell'acido; mentre il cotone, ben anche per una lunga dimora nell'acido stesso, non è per nulla o almeno assai poco colorato in giallo. Infatti, se si riscaldi un piccolo brandello di tessuto di lana, mescolato con cotone, durante alcuni minuti nell'acido nitrico, che si lavi nell'acqua, e si asciughi superficialmente mettendolo in un doppio foglio di carta senza colla, e che si ritirino alcuni fili della trama e dell'orditura, si riconoscono allora perfettamente quelli di cotone alla loro bianchezza, e gli altri di lana al loro color giallo (2).

È una reazione dello stesso genere che si fa sui tessuti commisti di lino o di canapa col cotone. L'acido nitrico non conviene in questo caso. Le soluzioni alcaline caustiche al grado ordinario di concentrazione, vale a dire una parte di potassa idratata con 6 in 8 d'acque, come pure molte altre specie di soluzioni saline ed acide, di cui si è fatto l'esperimento, non danno pure risultati soddisfacenti. Ma nelle prove intraprese si è trovato che l'alcali caustico è sembrato essere il corpo più proprio per conseguire lo scopo desiderato, atteso che sembra la fibra legnosa del cotone diportarsi allora sotto certe condizioni un poco differentemente da quelle della canapa e del lino. Dopo diversi tentativi, si è fissata l'attenzione su diversi gradi di concentrazione della

(1) Il professor Grimelli proponeva per distinguere i fili di lino e di canapa da quelli di cotone, l'uso del microscopio, ma con una reazione sui medesimi differente da quella del calorico, di cui qui è discorso; vedi Annali, T. XIII, pag. 188.

(2) È il metodo che è stato riportato negli Annali, T. VIII, pag. 221.

Digitized by Google

lisciva di potassa, e si è trovato in fine che *una soluzione fatta di parti eguali di potassa idratata ed acqua*, colorisa assai fortemente in giallo, alla temperatura dell'acqua bollente, i *fili di lino e di canapa*, mentre essa era quasi *senza azione su quelli di cotone*; o almeno li colorava in giallo sì debolmente che, senza il minimo errore, si poteva di già ad occhio nudo distinguere positivamente le due sorta di fili, a tal punto anche che era possibile d'indicare le proporzioni rispettive in cui essi entravano nel tessuto sottoposto alla prova.

Per fare questa prova, si prende un brandello di tessuto da cimentarsi di alcuni centimetri quadrati, e s'immerge nel miscuglio, che è di già *in una viva ebullizione*, *di parti eguali in peso d'idrato di potassa e d'acqua*, *e vi si lascia per due minuti*, *poscia si leva con una bacchetta di vetro e si spreme leggermente*, *senza da prima lavarlo*, *deponendolo fra doppi di carta da filtro*. Traendone quindi una dozzina di fili tanto dall'orditura che dalla trama, si distinguono immediatamente quelli che sono di cotone dagli altri che sono di lino o di canapa: *quelli colorati in giallo sono i fili di lino o di canapa*, *gli altri che sono bianchi o bianco-giallognoli sono i fili di cotone*.

È inutile il dire che questo metodo di prova, che non manca mai, e che ognuno può ripetere con facilità, non è applicabile che ai tessuti bianchi e non a quelli tinti o stampati.

Osservazioni sul metodo di coprire i metalli di nicolo e di platino mediante la corrente elettrica, di Boettger.

Nel processo elettro-chimico di metalli sopra altri metalli non si sono ancora ritrovati sali di nicolo o di platino perfettamente adatti per coprire con questi metalli altri comuni. L'esperienza infatti ci ha insegnato che una combinazione di cianuro di nicolo col cianuro di potassio, secondo Ruolz, non conduceva in questo caso allo scopo desiderato, come pure era del sal di platino raccomandato dal medesimo per quest'oggetto.

Dopo una serie considerabile di sperienze intraprese sopra questo argomento, io credo d'aver scoperto e poter dire con tutta asseveranza che, fra tutti i sali di nicolo conosciuti, non ve ne ha un solo che sia più proprio alla *nicolatura* (coprire col nicolo), principalmente il rame e l'ottone, del *solfato ammoniacale di protossido di nicolo*; o almeno che il cianuro doppio di nicolo e di potassio proposto da Ruolz, è inferiore in ogni maniera a quel sale. Ben anche sotto l'influenza dell'azione d'una corrente di durata assai lunga, si vede la lamina di rame, immersa in una soluzione di solfato ammoniacale di protossido di nicolo, conservare tutto il suo lustro speculare e la sua bianchezza, che si avvicina a quella dell'argento.

Egli è in tal modo che sono giunto, in trenta minuti con una corrente voltaica poco forte, a depositare uno strato assai grosso di nicolo, perchè un ago calamitato comune, sospeso ad un filo di bozzolo, abbia

Digitized by Google

potuto essere vivamente deviato dal piano del meridiano magnetico. Una goccia d'acido nitrico ordinario, depositato sullo strato di nicolo, non produce a capo d'un certo tempo azione sensibile sul metallo che gli sta sotto; mentre una lamina di rame esposta per l'egual tempo in una soluzione d'oro all'azione della stessa corrente, si copre d'uno strato d'oro, da cui non è difesa dall'acido nitrico, essendo da questo quasi istantaneamente intaccato. Si deve dunque conchiudere che il nicolo precipitato col metodo elettro-chimico, ricopre più prontamente, più intimamente e più uniformemente il rame, di quello faccia l'oro depositato nella stessa maniera. Siccome poi si sa che il nicolo puro e quasi così poco fusibile dell'iridio e del manganese, e che, ad eccezione del cannello avvivatore a gas, non vi ha fuoco, ben anche quello delle fornaci di porcellana, che possa fonderlo, e che inoltre questo metallo non si ossida all'aria; così si comprende che i pratici delle arti non dovranno vedere con indifferenza la preparazione di questo metallo per via galvanica, tanto raro allo stato puro, e sotto forma di lastre, quando anche non dovesse servire che per fabbricare istrumenti di precisione, aghi magnetici ed altri somiglianti oggetti. Per conseguire un tale scopo bisogna far uso in ogni caso d'una corrente d'un'energia moderata, ed agente però in una maniera costante.

Per la preparazione del sale di nicolo, di cui qui è discorso, si può servirsi pure del nicolo metallico impuro del commercio. A tal fine si scioglie questo nell'acido nitrico, si fa passare per alcuni minuti nella dissoluzione una corrente di gas solfidrico, per separarne la maggior quantità possibile di rame e d'arsenico, si precipita la soluzione feltrata col mezzo di carbonato di soda; poscia, tosto che il carbonato di nicolo è stato ben lavato, si discioglie nell'acido solfidrico allungato e si mette il tutto a cristallizzare sotto una campana unitamente ad acido solforico concentrato. Si polverizzano i cristalli solidi, che si ottengono, si depositano in una boccia di vetro versandovi sopra a poco a poco ammoniaca liquida, sino a che vi ha dissoluzione completa: si ottiene in tal modo un bel liquido d'una tinta azzurro carico, che può essere immediatamente applicato all'uso precedentemente indicato.

Relativamente alla platinatura del rame e dell'ottone, Ruolz ha proposto, come si sa, una soluzione di cloruro doppio di platino e di potassio in una lisciva di potassa caustica (*); ma Petzhold in un lavoro, comparso da poco tempo, e dove egli annunzia d'essersi occupato di questo soggetto, dice che tutti gli sforzi da lui fatti per ottenere, col processo indicato da Ruolz, una bella platinatura bianca e resistente agli acidi, non hanno avuto verun successo. Questa dichiarazione di Petzhold, come pure le mie stesse indagini, proseguite con perseveranza, e che non mi hanno fornito verun risultato vantaggioso, mi hanno determinato da lungo tempo a prestare su questo soggetto maggiore attenzione, che fino allora non aveva ancor fatto.

Io aveva già proposto, or son parecchi anni, che si poteva rivestire

(*) Vedi *Annali*, T. VIII, pag. 318.

Digitized by Google

il rame e l'ottone, per via umida senza il soccorso della corrente voltaica, d'uno strato sottile e perfettamente bianco di platino; quando si facesse bollire quel metallo e la sua lega, ben puliti e bruniti, in acqua ove fosse stato sciolto una parte di platino ammoniacale ed 8 parti di sale ammoniaco ordinario. Gli oggetti di metallo, trattati in tal maniera, si rivestono a capo di alcuni secondi d'una vernice di platino assai solida, d'un bianco speculare; ma debbo aggiungere che lo strato di platino non è giammai abbastanza grosso per resistere perfettamente agli acidi.

Se si precipita colla medesima soluzione salina uno strato grosso di platino mediante una corrente elettrica, l'operazione è ancor più imperfetta: gli oggetti di rame o d'ottone che si trovano in contatto col polo negativo della pila si ricoprono in pochissimo tempo d'un intonaco nerastro e d'una falsa tinta, proveniente da ciò che si chiama nero di platino.

Ho ottenuto un risultato somigliante, quantunque un poco migliore, quando mi servii d'una soluzione di cloruro di platino e di sodio; ma non riuscii egualmente in questo caso a produrre un intonaco di platino sul rame e sull'ottone dotato d'un bel lustro metallico.

Le soluzioni di altri sali di platino si diportavano egualmente, ad eccezione d'una soluzione preparata alla temperatura di 100 gradi centesimali di platino ammoniacale nell'acqua, alla quale si aggiungono alcune gocce d'ammoniaca liquida, quando non è più che ad una temperatura moderata. Si sa che il clorido d'ammoniaca e di platino è poco solubile nell'acqua elevata ad una media temperatura, e che lo è molto più nell'acqua bollente. Se ad una somigliante soluzione si aggiungono, dopo che essa è un poco raffreddata, alcune gocce d'ammoniaca liquida e che si sottoponga ancor un poco calda all'azione d'un piliere a forza costante, si vede il platino precipitare con un'aderenza perfetta ed un lustro metallico rimarchevole sul rame in comunicazione coll'elettrodo negativo.

Con questa soluzione io posso dire con sicurezza d'essere giunto a coprire una capsula di rame, previamente ben lustrata al torno, senza la minima scaglia, screpolatura od ineguaglianza, e ben pulita, d'uno strato abbastanza grosso di platino d'un lustro speculare: dopo che l'intonaco di platino fu stato polito una seconda volta al brunitoio d'acciaio e sottoposto di nuovo all'azione della corrente, io ho ottenuto una capsula coperta di platino nella quale ho potuto far bollire, per un tempo qualunque, l'acido nitrico il più concentrato, senza che quest'ultimo abbia intaccato in qualsiasi maniera il rame, che si trova al di sotto.

Ciò che si può rimproverare alla soluzione di platino descritta, si è che essa nel suo insieme contiene sempre una piccola quantità di metallo, e si è obbligato di rimpiazzare sovente con un nuovo liquido quello che prontamente si spoglia di platino nell'uso.

Digitized by Google

Zincatura ed inramatura col processo elettro-chimico, di Pellat.

L'autore lesse alla Società delle arti di Londra sul finire del trascorso anno una Memoria sulla zincatura e inramatura elettrica, nella quale, dopo di avere minutamente esposto alcune obbiezioni pratiche sugli altri modi di applicare lo zinco sul ferro, accennò i vantaggi che si ritrae colla riduzione elettrolittica di quest'ultimo. Egli presentò vari utensili in ferro coperti a questo modo, fra i quali eravi una cerniera stata esposta per molti mesi nell'officina, e sulla quale il deposito era ancora solido come prima.

La soluzione impiegata nella zincatura consiste in una libbra di solfato di zinco sciolto in un gallone (1) d'acqua, che diventa elettrolittica mediante una batteria. L'inramatura, massime se effettuasi sul ferro, si ottiene molto migliore, incominciata con una soluzione alcalina, quale sarebbe ferro-cianido di rame nel cianido di potassio; in seguito può essere continuata e finita con una soluzione del solfato. L'adesione fra il rame ed il ferro è perfetta. L'autore presentò alla Società un chiodo che fu spinto in una grossa asse di quercia, e poscia ritirato senza che per questo atto violento si avesse la separazione dei metalli. Un vantaggio particolare del processo di zincatura, è quello di poter piegare una verghetta di ferro senza far screpolare il tegumento di zinco che la copre.

Ulteriori notizie sul nuovo modo di fabbricazione dei mattoni e delle tegole (2).

In una delle ultime adunanze dell'Istituto degli ingegneri civili di Londra, Farey ha intrattenuto la società sul modo di fabbricazione delle tegole e dei mattoni che si deve a Prosser di Birmingham, e di cui può farsene un'idea della descrizione ch'egli ne ha data e che noi qui riproduciamo.

« L'argilla è dapprima disseccata in un forno continuo assai somigliante a quello ove si fanno cuocere le stoviglie, poscia ridotta in polvere fina; si è in questo stato di secchezza ch'essa è sottoposta ad una energica pressione in forme assai robuste di metallo. Mediante questa pressione essa è ridotta ad un terzo della sua grossezza primitiva, che prende nella forma. Quest'argilla ha ancora conservato abbastanza umidità per darle una certa coesione e perchè i mattoni e le tegole conservino una forma coi loro spigoli. In tale stato questi mattoni e

(1) Quasi decimetri cubici 4 172. (R.)
(2) Vedi *Annali* T. VIII, pag. 104.

Digitized by Google

queste tegole sono portate direttamente al forno e cotte in specie di padelle o crogiuoli senza altro disseccamento, e non screpolano giammai nella cottura.

« Il mattone posto sotto gli occhi della società e fabbricato colla terra ordinaria di Staffordshire polverizzata finissimamente, ha un bel colore rosso puro, una tessitura omogenea, e spigoli ben determinati. Esso pesa 3 chilogrammi ed ha il peso specifico di 2,5. Questo mattone non presenta veruna traccia di vetrificazione, ma una cottura perfetta; esso acquista la sua grande densità mediante la pressione considerabile cui è stato sottoposto, e che era eguale a 250 tonnellate (1). »

Pellat, che ha veduto la macchina di Prosser in azione, aggiunge che con essa si sono fabbricati sotto i suoi occhi bottoni ed altri oggetti minuti: l'argilla in fatti sembra ritenere ancora dopo la dessiccazione, una certa quantità di umidità, che combinata colla pressione le dà una tenacità tale da poterla maneggiare e portarla senza deterioramento; levata che sia dalla forma, la si comprime circa un terzo della sua grossezza primitiva. L'argilla di stoviglia di Staffordshire contiene principalmente silicato d'alumina ed è molto atta per fare le padelle dove si cuoce la porcellana.

Una delle tegole, ch'era disposta sul banco dell'adunanza e che aveva una forma omogenea di 82 millimetri di diametro e 9 di grossezza, ha sostenuto, secondo un'esperienza di Blashfield, una pressione di 30 tonnellate, senza che i suoi orli si sgranassero (2), un'altra tegola dello stesso diametro e di 57 millimetri di grossezza, ha resistito ad una pressione di 35 tonnellate, ed un pezzo di 180 millimetri di grossezza è rimasto perfettamente intatto sotto una pressione di 90 tonnellate. La maggior lastra prodotta sino ad ora con questo processo ha millimetri 863,6 di lunghezza, 163 di larghezza e 12,7 di grossezza. Ma tosto che il nuovo torchio idraulico, che fa costruire Prosser, sarà terminato, egli si propone di fabbricare delle tegole d'ogni dimensione e d'ogni forma pei bisogni dell'architettura.

Sull'applicazione di alcuni metalli sopra altri metalli, di Federico Potter.

È questo il titolo d'una Memoria, che Potter lesse alla Società delle arti di Londra nell'aprile del trascorso anno. L'autore di questa Memoria, avendo assistito lungamente alla manifattura della doratura ed argentatura dei metalli col processo elettro-chimico, in una delle prin-

(1) La tonnellata inglese è poco più d'una tonnellata metrica, equivalendo essa a chilogrammi 1015,65. (R.)

(2) Le tegole, di cui qui è discorso, sono piane, a differenza di quelle che si usano nella maggior parte dell'Italia, le quali hanno trasversalmente una curvatura più o meno grande. (T.)

Digitized by Google

cipali fabbriche dello Sheffield, era in grado, meglio d'ogni altro, d'istituire un ragguaglio comparativo col nuovo metodo, e di notare tutte le difficoltà che esso presenta alla sua generale applicazione, le quali se non insuperabili, sono però, secondo lui, ancora troppo grandi perchè debbasi abbandonare interamente l'antico processo col mercurio (*).

Infatti uno dei più grandi inconvenienti del nuovo metodo è quello, che dovendosi impiegare il metallo nobile allo stato di assoluta purezza non si suol dare alla deposizione una tenacità sufficiente da poter resistere lungo tempo agli attriti come si ottiene col metodo antico in cui s'impiegano delle leghe di tutte le proporzioni volute: nè puossi aumentare questa tenacità sottoponendo gli oggetti al laminatoio od al martello che tendono a rendere il metallo duro, essendochè la copertura elettrica non aderisce equabilmente su tutti i punti degli oggetti, quindi anche la frizione col brunitoio non produce mai quella pulitura bella ed unita che si ottiene col metodo a mercurio. A questo inconveniente non si può riparare variando la forza della corrente, o con altri mezzi; giacchè lo strato si renderebbe molto cristallino e fragile. Inoltre la deposizione non si effettua, o molto imperfettamente copre alcune leghe metalliche; sul piombo, per esempio, sembra che succeda un'azione locale, per cui non si ottiene alcun deposito d'argento. Lo stesso dicasi della lega di rame, nicolo e zinco conosciuta sotto il nome di *argento inferiore di Germania*. L'autore presentò all'Academia un paio di candelabri di rame originariamente argentati col mercurio, e che avevano servito in buon stato per venti anni, in seguito essendosi usati, furono inargentati di nuovo mediante l'elettricità colla massima cura possibile, dovendo essere presentati come modello della nuova manifattura, in onta di ciò dopo sei mesi si erano consumati come prima.

Altro punto da considerarsi è la coesione del deposito, il quale non è tanto fisso come col metodo antico, in prova di che sottoposto un oggetto dorato col nuovo metodo ad un calore un poco elevato, si distrugge la doratura mentre gli oggetti dorati all'antica possono essere anche saldati in caso di riparazione, ed il colore viene ripristinato facilmente.

Riguardo al colore è da notarsi che col metodo elettrico non si può dare al deposito che il solo colore dell'oro puro, mentre col mercurio si ottiene una varietà di tinte a piacere, variando le proporzioni della lega: l'aspetto smorto, per esempio, non può essere menomamente avvicinato col nuovo processo.

Anche dal lato dell'utile vi è ancora questione se realmente vi sia una tale differenza nelle opere, da dare la preferenza al processo elettro-chimico, giacchè la soluzione è molto dispendiosa, e molte volte senza causa conosciuta diventa assolutamente inerte, inconveniente al quale difficilmente si può riparare.

(*) Quantunque noi non partecipiamo a tutte le difficoltà qui accennate dall'autore contro il metodo elettro-chimico, perchè alcuni hanno ottenuto ed ottengono con esso belle dorature; tuttavolta le riferiamo potendo esse guidare anche fra noi gli artefici a nuovi studi pratici ed a nuovi perfezionamenti. (R.)

Digitized by Google

Uno dei vantaggi migliori a sperarsi dal nuovo metodo era quello di sottrarre gl' infelici operai agli effetti deleteri dei vapori mercuriali; ma anche il metodo proposto in sostituzione non è senza i suoi danni. Il cianuro d' oro e di potassio è il miscuglio più utile per la doratura, e questo cianuro consiste in potassa saturata con acido prussico, cosicchè l' operaio lavora in mezzo ai vapori di un acido conosciuto come il veleno più deleterio, e l' esalazione de' suoi vapori che svolgonsi dopo di aver ricevuto il necessario calore, tende direttamente ad abbattere le forze e distruggere l' appetito; e non essendo vigilante sulla natura velenosa della soluzione, le sue mani si rendono infiammate e gonfie con grandi dolori principalmente all' apice delle dita e sotto le unghie, e da ogni piccola screpolatura s' infiltra il veleno.

Strada di ferro con idromotore.

L' ingegnere inglese Shuttleworth sotto questa denominazione, che alcuni traducono erroneamente *Strada di ferro idraulica*, propone un altro sistema di motore per le strade ferrate. Egli si è già procurata una patente di privativa per questa sua invenzione, i di cui vantaggi sono stati esposti dall'autore in un opuscolo di duecento pagine, nel quale dà anche un' idea del modo di disporre il suo sistema.

Un tal sistema sarebbe fondato sul principio di poter ottenere una forza motrice mediante la pressione idraulica, idea non nuova, mentre anche in Italia alcuni hanno cercato di metterla in pratica (1) per risolvere una questione oramai posta nella stessa categoria di quella del moto perpetuo. A malgrado di questa, se si vuole, prevenzione che abbiamo di una tale applicazione, cerchiamo di far conoscere almeno l' idea dell' autore.

Si eleveranno lungo le ruotaie della strada, fino all'altezza di 60 metri sopra il livello della medesima, vasti serbatoi d'acqua, i quali saranno di due specie: i serbatoi principali ed i serbatoi intermedi. I primi saranno stabiliti a ciascuna stazione, e serviranno ad alimentare d'acqua, mediante tubi orizzontali, i serbatoi secondari, dei quali ve ne sarà un certo numero, di distanza in distanza fra le stazioni. Un secondo apparecchio di tubi curvi conduce l'acqua dei serbatoi nei canali d'impulsione o cilindri, mediante i quali si muove il convoglio sulla ruotaia. Questi cilindri saranno collocati fra le guide di ferro, e dovranno avere una lunghezza di 200 metri ed una larghezza in rapporto a quella della strada. L' autore indica la maniera di ritenere l'acqua in quei cilindri perchè non sfugga dall' apertura fatta superiormente in tutta la loro lunghezza, per la quale potesse moversi il braccio attaccato allo stantuffo per attrarre con sè il carro rimorchiatore e tutto il convoglio, come nelle strade ferrate con aereomotore (2).

(1) Vedi *Annali* T. VI, pag. 109.
(2) Idem, T. I, pag. 56.

Digitized by Google

Si vede dunque che sarebbe intenzione dell'ottimo Shuttleworth di sostituire alla pressione atmosferica la pressione idraulica come motore nella strada ferrata. Dubitiamo molto che una tal idea possa avere il suo effetto; anche per un piccolo esperimento e colla velocità di cui parla l'autore. La pressione dell'acqua discendente da 60 metri d'altezza nei tubi verticali sarebbe tale, come assicura l'inventore, d'ottenere in tal modo con 5 in 6 atmosfere una velocità di 44 chilometri all'ora. Assicura altresì che col suo sistema, i cammini di ferro potranno attraversare le montagne come colle strade comuni, poichè si potrà ascendere salite da 1 a 20, vale a dire da 50 metri d'inclinazione per ogni chilometro di lunghezza, senza che la rapidità della corsa venga considerabilmente alterata.

In quanto alla spesa di costruzione di questa sorta di strade ferrate, il sistema idraulico presenta, presso a poco, gli stessi vantaggi del sistema atmosferico. Suhtleworth stabilisce con cifre che la strada di ferro da Londra ad Hough, della lunghezza di 29 chilometri, essendo costata 143424 lire sterline col sistema delle locomotive a vapore, non costerebbe con quello idraulico che 41216 lire sterline, e pretende che il vantaggio economico di costruzione sarebbe ancor più grande, se il paese fosse di più montuoso. I vantaggi economici per le spese d'esercizio sarebbero ancor più importanti, per la ragione che le strade di ferro a sistema idraulico non esigono nè macchina a vapore, nè locomotive, nè combustibile (1).

Telescopio gigantesco.

Il gran telescopio cattadiottrico che fa stabilire il conte Rosse, precedentemente lord Oxmantown, è sul punto d'essere terminato. Lo specchio, che pesa tre tonnellate inglesi (2), è stato costrutto con gran diligenza e ben pulito. Il tubo è formato in parte d'una camera cubica, ove è collocato lo specchio, e in parte d'un cilindro d'abete di 3 centimetri di grossezza nelle sue pareti, solidamente fasciato con cerchi di ferro, ed avente nell'interno il diametro di metri 2,40. I cardini massicci sui quali deve girare lo strumento sono già collocati, unitamente all'apparecchio che sostiene lo specchio, e che è di ferro e d'un gran peso.

Questo enorme telescopio non potrà essere rivolto verso qualunque parte del cielo, ma nell'estensione assai limitata d'una mezz'ora da ciascun lato del meridiano, nel piano del quale un robusto congegno

(1) L'acqua potrebbe bensì essere applicata come motore remoto ma non mai diretto nelle strade ferrate. Nel primo caso si vorrebbe impiegare il suo peso a far il vuoto in tubi disposti nella stessa maniera del sistema aereomotore, ed allora sarebbe la pressione dell'aria atmosferica che darebbe l'impulsione al convoglio. (R.)

(2) La tonnellata inglese è poco più di quella metrica, ed equivale precisamente a chilogrammi 1015,65.

Digitized by Google

d'orologeria gl'imprime un movimento indipendente dall'osservatore. A tale scopo l'istrumento è sospeso fra due muri in mattoni e pietre di struttura gotica, l'uno dei quali sostiene la galleria dell'osservatore e l'altro il congegno d'orologeria unitamente ad altri pezzi relativi. Un sistema assai ben inteso di contrappesi è destinato ad equilibrare questa grande massa; talchè una forza, comparativamente molto lieve, basterà per elevarlo ed abbassarlo lentamente. Al momento in cui scriviamo questo gigantesco telescopio è forse già collocato al suo posto.

La disposizione dell'apparato, come si disse, è tale che non permette di osservare i corpi celesti in qualunque sito essi si trovino del cielo; ma soltanto quando essi si troveranno vicini al meridiano, e quando il cielo sarà perfettamente sereno e puro. Ma anche in questi limiti vi saranno sempre abbastanza oggetti nel suo campo per occupare l'attenzione d'ún osservatore. L'apertura del telescopio è di metri 1,80 e la sua lunghezza focale di metri 23,50.

Preparazione della carta che si accende senza scoppiare ed abbrucia con fiamma odorosa; e dei solfanelli chimici senza solfo, di Boettger.

Si sa che la preparazione delle materie, che servono alla preparazione dei solfanelli detti chimici, è stata per lungo tempo tenuta secreta, e che da parecchi anni, dietro alcune indagini fatte in proposito, egli fece conoscere il loro modo di fabbricazione in maniera che avessero la proprietà d'infiammarsi senza rumore e senza detonazione. Da quell'epoca si sono fabbricati in diversi paesi dei prodotti secondo il modo che l'autore aveva indicato, con buoni risultati. Tuttavolta non si è tardato ad accorgersi che facendo ben anche entrare nelle masse le proporzioni richieste di tutti i materiali componenti, e lavorandoli con molta diligenza quei composti presentavano alcuni inconvenienti. Ed era in tal modo che non si trovava la spiegazione come avveniva in certi casi che la materia aderente ai solfanelli restava perfettamente secca, mentre in altri attraeva grandemente l'umidità dell'aria, si rompeva in pezzi e non adempiva più al suo uficio.

L'autore pertanto ha intrapreso nuove sperienze su questo soggetto, delle quali qui presentiamo i risultamenti. Nei miei primi lavori, egli dice, io aveva annunziato che le migliori proporzioni, per fare un composto infiammabile senza rumore e detonazione, consistevano in 16 parti in peso di *gomma arabica*, 9 di *fosforo*, 14 di *salnitro* e 16 di *manganese* ottenuto in finissima polvere colla macinazione. Volendo soddisfare alle inchieste d'un fabbricatore di questi prodotti chimici, cercai di combinare materie di minor prezzo, e trovai che si aveva una composizione economica unendo assieme gl'ingredienti seguenti: 4 parti di *fosforo*, 10 di *salnitro*, 6 di *colla forte*, 3 di *minio* (od *ocra*) e 2 di *smalto*.

Digitized by Google

Ora però per ottenere una materia ben omogenea, accendibile senza rumore e detonazione, e che a capo d'un certo tempo non diventi viscosa od umida, si opera nella maniera seguente: Si fa riscaldare la data dose di colla forte in una piccolissima quantità d'acqua per ventiquattro ore, in maniera ch'essa abbia l'apparenza d'una gelatina molle, e si versa in questo stato in un mortaio di porcellana, che si riscalda mediante una lampada a spirito di vino, o in un forno od anche a bagno-maria sino a che la gelatina sia sciolta o diventata fluida. Allora vi si aggiungono gli altri ingredienti nelle proporzioni su annunciate: vale a dire il salnitro, il minio, lo smalto ed il fosforo, e si tritura il tutto assieme sempre riscaldando il mortaio unitamente al suo pestello di porcellana, e si continua finchè i materiali formano una massa fluida perfettamente omogenea e che fili, evitando però di elevare di troppo la temperatura, la quale non deve superare 75 gradi centesimali. Infatti si osserva che, tosto si espone una tale massa ad una temperatura più elevata, alcune particelle di fosforo incominciano ad abbruciare. Nel caso che non si regoli la temperatura con molta diligenza, oppure che si trascuri di sommergere col pestello le particelle di fosforo che abbruciano nella massa, e di estinguerle; allora si ottiene una materia che rimane per conseguenza più o meno attaccaticcia, in causa che nella combustione del fosforo si forma l'acido fosforico, il quale, come si sa, attrae avidamente l'umidità dell'aria ed è sempre liquido. Se quindi, col regolare bene la temperatura e con una triturazione e rimescolamento diligente e continuato, si è evitato una tale combustione parziale del fosforo, allora si ottiene una massa che a capo di otto in dodici ore sembra perfettamente secca, e che non deve più in una maniera sensibile provare gli effetti dell'umidità dell'aria atmosferica, principalmente quando si è fatto uso di una buona qualità di colla.

Se si vuole fabbricare con una tale composizione della carta accendibile, e che diffonda nello stesso tempo un odore aggradevole, basta di prendere carta da scrivere comune e di spalmarla dai due lati con tintura di belzoino, che si lascia diseccare; poscia con un pennello si applica ad un'estremità di questa carta una piccola quantità di quella composizione. Mediante un moderato sfregamento sopra una superficie scabra, la materia composta s'infiamma ed accende la carta senza che sia necessario di servirsi del solfo per favorire l'infiammazione.

Quando si vogliono fabbricare solfanelli infiammabili, dopo che la materia avrà preso fuoco, si riscalda in un vaso di piombo piatto una quantità di cera tale, che nel suo stato di fluidità abbia 1 in 2 millimetri di grossezza. Si prende poscia un mazzo di circa cento solfanelli di legno d'abete esenti per quanto è possibile di resina, che s'eguagliano bene ad un'estremità, e che colla mano si tengono per alcuni secondi sopra una piastra di ferro riscaldata al rosso oscuro, affinchè essi si carbonizzino leggermente alla superficie; e s'immergono tosto e durante alcuni minuti nel bagno di cera ben riscaldata, si ritirano quindi e si leva con un movimento brusco e precipitato del braccio

Digitized by Google

tutta la cera eccedente, ed infine si copre l'estremità stessa di ciascun solfanello colla materia infiammabile su descritta. Col mezzo di queste prescrizioni si ottiene un prodotto che lascia nulla a desiderare (1).

Mezzo facile per levare i caratteri impressi sui tessuti coll'inchiostro per marcare le biancherie, di Boettger.

Alcuni hanno consigliato a tale scopo l'acqua regia; ma l'autore osserva parecchi inconvenienti coll'uso di questo reagente. Il mezzo che egli propone è l'impiego della soluzione un poco concentrata del cianuro di potassio preparato col metodo di Liebig (2).

A tal fine egli fa osservare che, nella preparazione di questo sale, bisogna usar molta cura che il solfato di potassa sia bene esente di cianoferruro di potassio, onde evitare nella calcinazione la presenza d'un composto solforoso, il quale agisce nella maniera più nocevole nello scopo proposto; questa precauzione, sia qui detto di passaggio, non deve essere trascurata quando s'impiega il cianuro di potassio per fare le soluzioni d'oro o d'argento nell'indoratura ed inargentatura col processo elettro-chimico.

I caratteri o le marche impresse coll'inchiostro chimico impiegato a tal uso sulle biancherie domestiche da parecchi anni, sono state levate in poco tempo trattandole con una soluzione un poco concentrata di questo cianuro di potassio con un leggero strofinamento, e senza far provare alla biancheria la più fina qualunque deterioramento.

Se nella preparazione dell'inchiostro per marcare le biancherie vi fosse aggiunto un poco d'inchiostro nero comune, il che si pratica assai frequentemente per meglio far risaltare le marche al momento che s'imprime, allora bisognerebbe, per levare completamente la marca stessa o la macchia fatta sulla biancheria, trattare questa con una soluzione calda e concentrata d'acido ossalico.

Si giunge anche con facilità e colla soluzione del sale in discorso a levare le marche nere o rosse che si sono impresse sulla pelle mediante soluzioni di sali d'argento o d'oro; soltanto bisogna in questo caso ben guardarsi di portare il reagente sulle porzioni di pelle che fossero a nudo per piaghe o ferite, perchè ne potrebbero risultare delle spiacevoli conseguenze.

---

(1) Questo processo ci sembra preferibile a quello altrove fatto conoscere negli *Annali*. T. IX, pag. 220.

(2) Vedi *Annali*, T. X. pag. 296.

Digitized by Google

ANNALI

DI FISICA, CHIMICA E MATEMATICHE

FASC. 44. N.° VIII. — 1844. T. XV.

PARTE PRIMA

MEMORIE E NOTIZIE DIVERSE.

Della terra considerata come un conduttore ed un eccitatore permanente dell' elettricità voltaica, di Bain.

L'autore dopo avere stabilito che non solo l'acqua, ma eziandio la terra umida, possono condurre assai bene l'elettricità voltaica ordinaria, ha cercato d'impiegare la terra pure come corpo conduttore fra gli elementi d'una coppia. Egli ha verificata quest'idea in differenti maniere.

Una piastra di rame fu collocata nel giardino di Kennington (*Kennington-Garden*) ad una delle estremità del fiume, ed una piastra simile di zinco all'altra estremità nel parco di Hyde (*Hyde-Park*); riunendo i due metalli con un filo pure di metallo, si ottiene una corrente d'un'intensità rimarchevole. Più tardi l'autore pose sotto terra una lamina di zinco in una porzione umida del parco di Hyde, e ad una distanza di più d'un miglio sotterrò altresì una lamina di rame; poscia le riunì con un filo conduttore sospeso sopra il suolo; con lamine di zinco e di rame di piccole superficie l'effetto ottenuto fu assai debole; con grandi superficie si ottengono non solo tutti i fenomeni elettro-magnetici, ma si è potuto ben anche fare le operazioni dell'elettrotipia. Si possono produrre tutti questi

Digitized by Google

fenomeni durante un tempo assai lungo. Dividendo in parecchie porzioni le due superficie metalliche, in maniera di circoscrivere un maggiore spazio, si può rendere più del doppio energica la coppia. Bisogna aver cura che le porzioni dello stesso metallo sieno sempre unite fra loro con fili metallici. Si aumenta di molto il potere, anche in modo notabile, diminuendo la distanza d'un miglio interposto fra i due metalli. L'autore crede che questa maniera di produrre l'elettricità può essere impiegata con vantaggio sotto il rapporto economico nell'applicazione alle arti: egli fa menzione d'una batteria costrutta in questo modo, la quale, a malgrado delle circostanze assai sfavorevoli, ha agito durante sei mesi con un'intensità perfettamente costante. Bain ha costrutto altresì un modello di telegrafo elettrico, nel quale ha fatto uso di questa sorgente di elettricità. Egli pone sotto il suolo lo zinco mettendolo in comunicazione col telegrafo d'una delle stazioni, e lo stesso fa per riguardo al rame all'altra stazione (*).

Combinazioni del fosforo coll' idrogeno.

Paolo Thénard ha fatte varie importanti indagini sui composti che il fosforo forma coll'idrogeno. Ognuno sa che fino a questo punto, non ostante i lavori di Dumas, di Rose, di Graham e di Leverrier, non era ben conosciuta la cagione per la quale il gas idrogeno fosforato ora fosse spontaneamente infiammabile ed ora non lo fosse, e come certe sostanze valessero a comunicargli l'infiammabilità ed altre a togliergliela. Thénard è giunto a scoprire e determinare il corpo che unito al suddetto gas lo rende atto a prendere fuoco da sè.

Secondo questo chimico, esistono tre combinazioni del fosforo coll'idrogeno.

Il primo fosfuro d'idrogeno è solido, di colore giallo.

(*) Intorno alla costruzione di questa specie di pile, si vegga quanto si è riferito nel T. XIV, pag. 287 degli *Annali*.

Digitized by Google

È la stessa sostanza, che deponendosi sulle pareti dei vasi ove si contiene il fosfuro infiammabile da sè, fu creduta dapprima fosforo puro, poi riconosciuta da Leverrier per fosfuro d'idrogeno. Si prepara facilmente col far gorgogliare nell'acido cloridrico liquido il fosfuro gazoso infiammabile da sè, il quale abbandona il fosfuro solido, che dovrà essere lavato con acqua fredda e seccato nel vuoto.

Il secondo fosfuro d' idrogeno è il gas non infiammabile da sè. Si ottiene puro gettando pezzetti di fosfuro di calcio nell' acido cloridrico quasi fumante, col mezzo di un tubo verticale immerso in parte nell' acido. Ma insiememente al fosfuro gazoso prende nascimento il fosfuro solido, che rimane sospeso nell' acido cloridrico senza alterarsi.

Quando si fa reagire l'acqua col fosfuro di calcio, si svolge il gas idrogeno fosforato infiammabile da sè, mescolato ad idrogeno libero che va crescendo col progredire dell' operazione; tuttavia la quantità tale di gas idrogeno fosforato ricavato con egual peso di fosfuro di calcio riesce maggiore adoperando l' acqua in vece dell' acido cloridrico. Tale differenza di prodotti dipende dalla formazione di un ipofosfito coll' acqua, mentre coll' acido cloridrico appena si genera d'acido iposolforoso, e dalla scomposizione successiva del fosfuro solido che si produsse da principio nel veicolo acquoso, mentre nell'acido il suddetto fosfuro rimane inalterato.

Vari corpi, come il protocloruro di fosforo, gli acidi cloridrico e bromidrico, ecc., tolgono l'infiammabilità spontanea al gas idrogeno fosforato; la perde anche da sè, e specialmente quando sia esposto alla luce.

Investigando la cagione di questi fenomeni, Paolo Thénard ha scoperto una combinazione nuova di fosforo e d'idrogeno, colla quale si chiarisce la causa dell' infiammabilità del gas idrogeno fosforato. Facendo passare una corrente del gas prodotto col fosfuro di calcio e l' acqua, entro un tubo ad U immerso in mescolanza frigorifera, raccolse un fosfuro d' idrogeno liquido non mai conosciuto da tutti i chimici che si occuparono di tale argomento.

Esso è liquido al di sotto di — 40 gradi; ha una tensione energica; è scolorito e perfettamente pellucido. Al contatto

Digitized by Google

dell' aria s' accende vivamente, ed arde con fiamma bianca, splendidissima. Esposto alla luce solare si scompone rapidamente in fosfuro solido e gas idrogeno fosforato; alla luce diffusa si scompone più lentamente. Lo sperimentare sul medesimo riesce cosa pericolosissima a cagione di questa proprietà di risolversi in altri composti. La formola attribuitagli da Thénard è

$$\frac{Ph_2H + 3(PhH^3)}{5} = PhH^2$$

La sua tendenza a decomporsi in altri due idruri di fosforo, accresce sommamente quando sia in contatto cogli acidi cloridrico, bromidrico, col cloruro di fosforo e con molti altri corpi, di natura diversissima, e specialmente se trovansi in istato di grande divisione. Per questo lato assomiglia all' acqua ossigenata ed al polisolfuro d' idrogeno.

Questo fosfuro per la somma affinità che ha verso l' ossigeno, si scompone svolgendo copioso calore, e determina l' accensione di gas formati di principii combustibili, quali sono l' idrogeno fosfurato, il cianogeno, l' idrogeno, il gas oliofacente, ecc. Può dirsi un incendio, che acceso da una scintilla, continua da sè fino a tanto che la fiamma trovi alimento.

Nel gas idrogeno fosforato infiammabile da sè si trova il fosforo di Thénard, come se ne può convincere raffreddando il gas, poichè il fosfuro si raccoglie in liquido. L' infiammabilità spontanea del gas idrogeno fosforato dipende adunque dal fosfuro liquido, il quale d' altronde la comunica indistintamente a tutti i gas combustibili.

Se il gas fosfuro d' idrogeno perde l' infiammabilità spontanea, in molti casi, come osservò Graham, ciò dipende dalla decomposizione del fosfuro liquido che gli è mescolato. Bastando una tenuissima proporzione di questo corpo per rendere infiammabile da sè il primo, ne segue che Rose non potè scoprire coll' analisi la differenza di composizione che dev' essere fra il gas accensibile spontaneamente ed il non accensibile, e che perciò li credette isomerici.

Rose aveva osservato che i due gas con certi cloruri metallici formano composti identici (onde sempre più confer-

Digitized by Google

mossi nell'opinione della loro isomeria), e che trattati coll'acqua i cloruri idrofosforati abbandonavano il gas idrogeno fosforato non infiammabile da sè, mentre coll'ammoniaca svolgevano il gas infiammabile spontaneamente. Thénard ha verificato che questa diversità di accensione dipende soltanto dall'innalzamento diverso di temperatura operatosi sui cloruri idrofosforati per la mescolanza coll'acqua e coll'ammoniaca. Nel primo caso, la temperatura s'innalza appena, ed il gas esce non infiammato; nel secondo invece si svolge calorico in grado sufficiente, ed il gas si separa acceso. Il gas idrogeno fosforato non infiammabile da sè, comincia ad ardere a temperatura anche minore dei 100°; si deduce dunque che non gli è necessario molto calore. Separato dai cloruri coll'ammoniaca e raccolto sotto il mercurio, lasciato raffreddare e versato nell'atmosfera perde l'infiammabilità spontanea; per lo contrario separato dagli stessi cloruri con pochissim' acqua, siccome avviene forte scaldamento, esso s'accende da sè e brucia con vivacità.

Sui fenomeni che presentano i corpi posti sopra superficie riscaldate, di Boutigny (d'Évreux).

Questa *Nota* dell'autore è il seguito della *Memoria* già riportata in sunto negli *Annali* (*); faremo quindi conoscere anche di essa le cose più importanti. A dir vero, nel supplemento alla sua Memoria, Boutigny si occupa piuttosto di alcune applicazioni dei principii ch'egli ha dedotto dall'esame dei fenomeni medesimi; incominciando egli a proporre la seguente questione.

VII. *Questo fenomeno, ha esso qualche parte nelle esplosioni fulminanti delle caldaie a vapore?* — All'appoggio di alcuni accidenti d'esplosioni da lui riferiti, l'au-

(*) T. XIV, pag. 225. Di questi fenomeni l'autore si era già occupato alcuni anni addietro, come risulta dal *Journal de pharmacie*, T. XXVI, pag. 223, anno 1840. Nei nostri *Annali* si è avuto occasione di far cenno di essi, T. I, pag. 271. (R.)

Digitized by Google

tore ammette che i mezzi impiegati sino ad ora per prevenire l'esplosione delle caldaie a vapore, sono stati sovente inutili; perchè, egli dice, la causa di queste esplosioni è rimasta sino al presente inviluppata in una profonda oscurità. Egli si occupa in questa *Nota* d'una sola causa d'esplosione, quella che nasce dallo stato sferoidale dell'acqua, di cui ha parlato nelle sperienze riferite nella Memoria. Le altre cause d'esplosione sono state analizzate e studiate colla maggior cura da ingegneri e fisici di gran merito. Una tale questione è da lui esaminata soltanto dal lato pratico, facendo astrazione da qualunque teorica dello stato sferoidale. Questa causa d'esplosione sarebbe stata da lungo tempo l'oggetto degli studi degl'ingegneri e dei fisici, se prima si fosse riconosciuto:

1.° Che l'acqua poteva passare in grandi masse allo stato sferoidale;

2.° Che questo fenomeno poteva essere prodotto alla temperatura di + 171 gradi centesimali;

3.° Che l'equilibrio del calorico non si stabiliva giammai fra l'acqua allo stato sferoidale e la caldaia, e che quest'equilibrio esisteva costantemente fra il vapore fornito dallo sferoide e la caldaia, nella quale esso aveva preso nascimento. Ma essendo indispensabili sperienze per mettere in chiaro questi fatti, egli vien a descriverne alcune che mostrano quanto egli ha asserito.

Si prenda una capsula emisferica di 5 a 10 centimetri di diametro, si versino in essa alcuni denari metrici d'acqua, e la si sottoponga all'azione del calore d'una buona lampada ad alcoole a doppia corrente d'aria. La capsula si riscalda e trasmette il calorico all'acqua, la quale entra in ebollizione a + 100 gradi centesimali. Giunta a questa temperatura la capsula, come si sa, non si riscalda più, e tutto il calorico comunicato ad essa si fa latente nel vapore.

Quando l'ebollizione è tumultuosa o rimane poc'acqua nella capsula, alcune gocce d'acqua sono lanciate nell'aria, e ricadono allo stato sferoidale sul fondo della capsula. Se si versa allora dell'acqua, anche bollente, nella capsula, essa non bolle più, e la sua temperatura non s'innalza al

Digitized by Google

di là di + 96°,5 centesimali, mentre la capsula stessa si può riscaldare indefinitamente. Le cose essendo in tale stato, se si versa tutto ad un tratto una gran massa d'acqua (alcuni denari), essa si distende nella capsula, e si evapora quasi istantaneamente; oppure se, invece di versare l'acqua in grandi masse, si estingue la lampada, la capsula, raffreddandosi, perde la forza repulsiva; l'acqua rimanente ritorna allo stato liquido ordinario, e si evapora facendo esplosione. In questi due casi l'equilibrio del calorico ricomparisce; mentre nell'altro dello sferoide l'equilibrio stesso non ha luogo.

In vece della capsula precedente di 5 a 10 centimetri di diametro, se ne prende una di 50 centimetri e d'una certa grossezza, si riscaldi al calore rosso, e si versi in essa delicatamente da mezzo a due ed anche tre chilogrammi d'acqua. Un movimento tumultuoso, che rassomiglia all'ebullizione, succede nella massa del liquido, ed un termometro che vi s'immerge indica la temperatura di + 96 a 98 gradi. L'evaporazione è assai lenta, e l'acqua è lanciata da ogni parte in gocce più o meno voluminose. Se si versa una massa più grande d'acqua nella capsula, facendola sempre cadere sullo stesso punto, allora un fenomeno particolare di rifrazione annuncia che l'acqua *bagna* la capsula, di cui si sarebbe d'altronde avvertito dai torrenti di vapore, che si sviluppano dalla massa d'acqua. Ora si renda dieci, cento volte maggiore la capacità della capsula, che ha servito all'esperienze, e si giungerà alle proporzioni d'una caldaia a vapore, la cui esplosione si spiega quindi con facilità.

Si versino 15 in 20 denari d'acqua distillata in una capsula d'argento quasi piana e portata al calore rosso, si faccia giungere su di essa per un punto della circonferenza un filo d'acqua, e si osservi ciò che accade: lo sferoide si spande dalla parte ove giunge l'acqua, bagna la capsula e bolle vivamente; mentre l'altra porzione dello sferoide conserva la sua forma, non bagna la capsula e non bolle. In questo caso, se si riscalda grandemente la capsula, tutta la massa d'acqua passa allo stato sferoidale, ed il contrario accadde se si raffreddi la capsula, vale a dire che l'acqua si spande, bagna la capsula ed entra con forza in ebullizione.

Digitized by Google

Si versino 2 denari d'acqua distillata in una caldaia d'assaggio piriforme, e si collochi questa sopra la fiamma d'una lampada ad alcoole a doppia corrente d'aria: si ritiri la lampada tosto che l'acqua è in ebullizione, e si chiuda fortemente la caldaia. Nulla di straordinario si manifesterà; il vapore acqueo si condenserà, si farà un vuoto nell'apparecchio, ed il tappo sarà spinto con una certa forza nell'interno della caldaia. Tutto questo è chiaro, e poteva essere preveduto. Si faccia riscaldare il fondo della caldaia quasi al calore rosso, e si mettano in essa 2 denari d'acqua distillata con un tubo; si ritira la lampada e si chiuda con esattezza e con forza il recipiente. Alcuni istanti dopo un lieve rumore si fa intendere; è l'acqua che passa dallo stato sferoidale alla liquidità. L'istante che segue ad un tal rumore è notato da una violenta esplosione, ed il tappo, se non è attaccato alla caldaia, è lanciato nell'aria con molta forza. Questo fenomeno si spiega facilmente: l'acqua nel passare dallo stato sferoidale a quello di liquido, bagna il fondo della caldaia, e si riduce istantaneamente in vapore, donde segue l'esplosione e la proiezione del tappo.

L'autore ha ripetuto la sperienza precedente adoprando però un tappo nell'asse del quale passa un tubo terminato esternamente in un'apertura di mezzo millimetro di diametro, per la quale sorte un piccolo getto di vapore, che sembrava non avere alcuna tensione tanto esso è rarefatto; ma tosto che l'acqua passa dallo stato sferoidale a quello di liquido, il getto di vapore prende una grande velocità nel sortire pel tubo, ed il tappo è lanciato in alto quasi subito e con tanto di violenza come nella precedente sperienza.

L'autore osserva che qui la piccola apertura del tubo rappresenta una valvola, valevole per casi ordinari, ma che non basta alla sortita d'una gran massa di vapore, e l'esplosione è la conseguenza necessaria di questo difetto di scolo. Sostituendo a quel tubo un altro, la cui apertura esterna abbia 3 in 4 millimetri di diametro, l'esplosione non succede perchè il vapore può sortire con una rapidità pressochè eguale a quella con cui vien formato. Bisogna notare in questo caso che un'apertura di 3 in 4 millimetri è di

Digitized by Google

dimensioni assai grandi, per rapporto alla quantità d'acqua (2 denari) che può essere ridotta istantaneamente in vapore.

Si faccia riscaldare il fondo del recipiente come nelle anzi descritte sperienze; vi si versino 2 denari d'acqua distillata; si lasci la lampada sotto l'apparecchio, al quale si adatti un tappo munito di due fori, che danno passaggio, l'uno ad un tubo foggiato in S il cui ramo ascendente deve avere la lunghezza di 40 centimetri circa, l'altro ad un secondo tubo terminato in un'apertura capillare. L'apparecchio essendo così disposto, si versi acqua fredda pel tubo foggiato in S, e si osservi l'estremità del tubo capillare. Tosto che una certa quantità d'acqua è penetrata nell'apparecchio, un getto rapido di vapore si slancia per l'apertura capillare; il tappo è spinto con violenza nell'aria, ed i tubi sono ridotti in piccoli frammenti. Questa sperienza è pericolosa; ma essa non lo è più, se al tubo capillare se ne sostituisce un altro di 3 in 4 millimetri d'apertura esterna. Allora, invece dell'esplosione, si ha un getto continuo di vapore. Qui la sottrazione del calorico, pel passaggio allo stato liquido dell'acqua già esistente nella caldaia a quello sferoidale, invece d'essere prodotta dal levare la lampada o la sorgente calorifica, si ottiene coll'acqua fredda aggiunta.

Si versino nella caldaia 2 denari d'acqua distillata, che si chiude con un tappo tenuto legato alla medesima. Si collochi la caldaia sopra la lampada, e si stia attento al movimento del tappo: tosto si vede lanciato con forza per l'elasticità del vapore; si applichi di nuovo all'orifizio della caldaia, da dove è spinto colla medesima forza; si applichi una seconda volta, poscia una terza ed ultima, giacchè è raro di ottenere più di tre detonazioni con quella quantità d'acqua. Si comprende però che un tal numero di detonazioni potrebbe essere maggiore o minore, secondo la maggiore o minor capacità della caldaia, il diametro del suo orifizio, la giusta applicazione del tappo per chiudere il foro, ecc.

Si faccia riscaldare la caldaia e, quando essa ha preso il calore rosso oscuro, vi si gettino due denari d'acqua

Digitized by Google

distillata, e si chiuda collo stesso tappo legato come quello impiegato nella sperienza precedente. Il tappo è lanciato; si rimette, salta ancora, e questo sino a dodici, tredici in quattordici volte. L'intervallo fra ciascuna detonazione varia da 8 a 12 secondi. — Vi ha in questa sperienza, dice Boutigny, un sistema tutto nuovo di macchine a vapore fondato sulla mancanza d'equilibrio di calore e di tensione.

Si è principalmente dalle due ultime sperienze, prosegue l'autore, ch'io ho dedotto quest'ardita conseguenza: *l'equilibrio del calorico e l'equilibrio di tensione non esistono pei corpi allo stato sferoidale.* Ed ecco come crede d'aver tolto ogni dubbio alla verità di questa duplice proposizione.

Si prende una capsula di ferro di getto di circa 12 centimetri di diametro, e la si riscalda al calor rosso; si mettono in essa 100 a 150 denari d'acqua distillata, che passa immediatamente allo stato sferoidale; s'immerge nel mezzo dello sferoide il bulbo d'un termometro, e si osserva l'altezza della colonna di mercurio, che oscilla fra + 96 e 98°, e si mette stazionaria a + 96°,5 quando lo sferoide non è agitato da una corrente di vapore, da cui è attraversato. In tal modo si ha da una parte la temperatura di + 96°,5, e dall'altra quella di 700 ad 800 gradi: evidentemente non vi ha equilibrio di calorico, dice l'autore (*). Quand'anche nell'osservazione si commettesse l'errore di alcuni gradi, ciò non distruggerebbe la grande differenza di calore fra le due parti.

Si faccia riscaldare al rosso la caldaia, e si versino in essa 5 in 10 denari d'acqua distillata; poscia vi s'immerga un termometro, che non tocchi lo sferoide, ma che gli sia vicino più che è possibile. Si vede allora la colonna di mercurio salire rapidamente dalla temperatura dell'ambiente sino a non si sa quanti gradi, giacchè un termometro graduato sino a + 300 gradi si ruppe, per la dilatazione del mercurio al di là di questo termine. Si potrebbe obbiettare

(*) Cioè non vi ha eguaglianza di temperatura, giacchè al ristabilimento dell'equilibrio vi concorrono altre circostanze, come la coibenza, la riflessione, la rifrazione, ecc. (R.)

Digitized by Google

che questa temperatura fosse dovuta all'irradiazione del vaso; ma ciò non può essere, giacchè nulla s'oppone al vapore per mettersi in equilibrio colle pareti del vaso; e si è infatti ciò che ha luogo, come quanto prima dimostreremo.

In questa sperienza, come nelle precedenti, non si ha equilibrio di calorico non equilibrio di tensione.

Si riprenda l'esperienza precedente al momento ove il termometro segna 200 gradi; si versi nel vaso abbastanza acqua fredda per far passare quella che si trova in esso dallo stato sferoidale allo stato liquido, e si osservi l'indicazione del termometro. Tosto che l'acqua ha cessato di trovarsi allo stato sferoidale, essa bolle vivamente, la capacità della caldaia si riempie di vapore, ed il termometro discende tutto ad un tratto a + 100 gradi. L'acqua quindi, cessando dallo stato sferoidale, rientra e fa rientrare tutto l'apparecchio sotto le leggi dell'equilibrio del calorico.

È stato detto più sopra che il vapore dei corpi allo stato sferoidale prendeva la temperatura del vaso in cui si era contenuto. Proviamo che la cosa è veramente così.

Si rammenti una delle sperienze precedenti, nella quale si ottengono dodici o quattordici detonazioni con una quantità d'acqua data; mentre la stessa quantità d'acqua allo stato liquido non ne può dare che tre o quattro al più. Si rammenti altresì che l'acqua allo stato sferoidale non dà che vapore assai rarefatto; ed infine che l'acqua nel medesimo stato molecolare è costantemente alla temperatura di + 96°.5. Ora se l'acqua allo stato sferoidale dà del vapore assai rarefatto, e che nulladimeno si ottiene un effetto dinamico triplo di quello ch'essa somministra allo stato liquido, essendo sottoposto ad un eguale calore nei due casi; bisogna ammettere necessariamente che il difetto di vapore è compensato dalla grande elevazione della sua temperatura. Si sa infatti che la tensione del vapore non è proporzionale alla sua temperatura; ma si sa altresì che essa è d'altrettanto più grande quanto più la temperatura è elevata.

Digitized by Google

La tensione del vapore a	$+100^{\circ}$	$= 1$	atmosfera
»	$+265$	$= 50$	»
»	$+311$	$= 100$	»
»	$+516$	$= 1000$	»

Ma ecco un'altra sperienza, la quale non è meno concludente di quelle che si sono descritte.

La stessa preparazione della sperienza descritta (pag. 121 alla 122). Tosto che si è versata l'acqua, si abbassi lo stoppino della lampada, ciò che produce una diminuzione nella temperatura della caldaia. Si chiuda con un tappo legato alla caldaia, e si noti il tempo che passa fra ciascuna detonazione: esso è di $1'.10''$; $1'.15''$ e fino ad $1'.40''$, ed è raro di ottenere più di tre o quattro detonazioni. La cosa deve andar così: qui la temperatura in *meno* bisogna che sia compensata dal vapore in *più*. In questa sperienza si ottiene presso a poco lo stesso effetto dinamico che in una delle sperienze precedenti, dove l'acqua era allo stato ordinario (pag. 121).

Nella sperienza qui descritta l'acqua non cessa d'essere allo stato sferoidale. Da ciò si deduce che può accadere che l'acqua sia allo stato sferoidale nelle caldaie a vapore senza saputa del conduttore del fuoco; giacchè le macchine possono agire come fanno coll'acqua allo stato liquido ordinario, e senza che si possa accorgerci di un tale stato anormale, eccetto il livello dell'acqua.

L'autore passa poscia ad esaminare in quali casi l'acqua può passare allo stato sferoidale nelle caldaie a vapore e come ne possa derivare l'esplosione.

Quando le sortite al vapore sono chiuse, il che avviene in un gran numero di circostanze, la temperatura non lascia perciò d'innalzarsi; e se è vero di dire che l'acqua è sempre sottoposta al dominio delle leggi del calorico, è egualmente vero che essa è sul limite di un tal dominio, e che la più piccola causa può farnela sortire. Infatti quando una caldaia si trova nelle condizioni rammentate, l'acqua in essa contenuta è sottoposta all'azione di due forze, che reciprocamente si neutralizzano: la pressione esercitata dal vapore alla superficie del liquido, e la forza espansiva pro-

Digitized by Google

dotta dall'incandescenza della caldaia, che agisce per disotto. Aprendosi una chiave (robinetto), il vapore si slancia rapidamente per l'apertura; si fa un vuoto, e l'acqua ripulsa dal fondo della caldaia ed attratta in certo modo dal vuoto, che si è formato quasi istantaneamente, si trova sollevata verso la parte superiore della caldaia. Ciò non dura però che un istante: l'acqua obbedendo alle leggi della gravità, ricade sul fondo della caldaia, e passa allo stato sferoidale (1); allora essa fornisce poco vapore, l'equilibrio calorifico non esiste più (2), l'esplosione è imminente, ed essa può accadere in due maniere: 1.° in virtù dell'addizione d'una certa quantità d'acqua fredda (3); 2.° collo spegnere il fuoco (4).

L'acqua può passare altresì allo stato sferoidale nelle caldaie a vapore, quando in queste viene a mancare l'acqua, o per la negligenza del meccanico o per qualche accidente accaduto alla tromba alimentatrice, ecc., allora, l'acqua che giunge nella caldaia passa allo stato sferoidale, e l'esplosione si fa in seguito, come precedentemente è stato descritto.

Ma per ben comprendere l'esplosione delle caldaie a vapore in conseguenza dello stato sferoidale dell'acqua, bisogna intimamente sentire la verità di queste due proposizioni capitali, cioè: l'equilibrio (5) di calorico non esiste fra lo sferoide e la caldaia; mentre quest'equilibrio esiste fra il vapore e la caldaia medesima. Ciò posto, diventa assai facile di spiegare quelle spaventevoli esplosioni. alle quali nulla resiste, ed alle quali nulla non potrebbe resistere.

Si supponga una caldaia della capacità di 100 litri, e

(1) Vedi la prima sperienza in questo supplimento pag. 118.

(2) Cioè l'egual distribuzione del calorico non esiste; perchè essa è impedita da alcune cause (vedi nota precedente). Finchè non vi ha l'esplosione la tendenza all'equilibrio sussiste sempre, e basta una minima circostanza perchè l'ostacolo all'equilibrio stesso sia tolto, e l'eguale distribuzione succeda. (R.)

(3) Vedi le esperienze alle pag. 119 e 121.

(4) Vedi le esperienze alle pag. 119 e 120.

(5) Vale a dire l'eguale distribuzione di calorico. (R.)

Digitized by Google

si ammetta che in essa non vi sieno che 10 litri d'acqua allo stato sferoidale; si ammetta altresì che la temperatura della caldaia sia a 600 o 700 gradi, e quella dell'acqua a 96°,5 (1). Ora s'introduca in questa caldaia una massa d'acqua assai considerabile per distruggere lo stato sferoidale di quella che vi si trova (2), si formeranno immediatamente almeno 17000 *litri di vapore*, che si metteranno in equilibrio di calorico colla caldaia, ciò che potrà portare la sua tensione ad un grado veramente terribile. Ad una simile forza non può resistere la caldaia, e questa scoppia. La rottura avrà egualmente luogo se l'acqua cangiasse stato in conseguenza d'un lieve raffreddamento della caldaia (3). Se a questa causa d'esplosione si aggiunga la decomposizione del vapore acqueo, che succede sempre nelle caldaie di ferro contenenti dell'acqua allo stato sferoidale, e si potrà, *soltanto in questi casi*, farsi una giusta idea di quelle spaventevoli esplosioni, che diffondono ovunque rovina e morte.

L'autore passa a parlare del modo d'impedire il nascimento dello stato sferoidale. Egli è certo che, con una sorveglianza attiva, incessante, dei buoni galleggianti, delle valvole fischianti, ecc., e principalmente delle trombe alimentatrici che agiscono bene, si giungerebbe nella maggior parte dei casi a prevenire ogni specie d'esplosione. Sgraziatamente le cose non vanno così. Bisogna dunque cercare un mezzo d'impedire lo stato sferoidale dell'acqua, ma l'autore confessa di non aver su questo argomento che congetture.

L'autore sino dalle sue prime sperienze sullo stato sferoidale dei corpi, aveva trovato che la pulitura delle superficie esercita una grande influenza su tale fenomeno, e gli era venuta l'idea di munire il fondo delle caldaie di punte. Egli aveva osservato altresì che le acque contenenti sali in soluzione passavano meno facilmente allo stato sfe-

(1) Vedi le sperienze precedenti.
(2) Vedi l'esperienze alle pag. 119 e 121.
(3) Vedi le sperienze alla pag. 129.

Digitized by Google

roidale di quelle che non ne contenevano, e gli era pure venuta l'idea di sciogliere un sale qualunque nell'acqua e di preferenza un sale deliquescente, come il cloruro di calcio: ma egli ha trovato che nè le punte, nè i sali non impediscono assolutamente all'acqua di passare allo stato sferoidale.

D'altra parte le punte stabilite sul fondo d'una caldaia producevano alcuni inconvenienti, e ne rendevano il pulimento difficile e quasi pericoloso. Egli allora ha imaginato di collocare nelle caldaie alcune spirali mobili di ferro, o prismi a quattro facce, disposti in tal maniera che un vertice degli angoli fosse sempre in alto. Quest'ultima disposizione gli sembra buona, e merita, secondo Boutigny, d'essere posta alla prova (*). Bisognerebbe altresì sperimentare un altro modo di riscaldare le caldaie; il riscaldamento per disotto deve essere assolutamente proscritto e sostituito ad esso il riscaldamento laterale. L'autore dice che parecchie caldaie sono di già state costrutte secondo quest'ultimo sistema, ed esse hanno dato un felice risultato.

L'acqua essendo allo stato sferoidale, come impedire l'esplosione della caldaia? Se ciò accade in alto mare, e che sia necessario lottare contro i venti e le correnti o contro un bastimento nemico, bisogna continuare il cammino e, come nella sperienza pag. 121-122, usare la più gran diligenza di aumentare il fuoco e di non introdurre nella caldaia che una piccola quantità d'acqua per volta. Se al contrario questo fenomeno si manifesta a terra o sopra un gran fiume, si ferma la macchina, si continua a fare un gran fuoco, e si prende cura di vuotare prestamente la caldaia con tutti i mezzi che sono a disposizione: poscia la si lascia raffreddare, e si stabilisce una corrente d'aria nella caldaia per espellerne il gas idrogeno ch'essa quasi sempre contiene.

Appendice. — L'autore descrive in quest'appendice un certo numero d'esperienze, che appartengono all'ordine dei fatti, di cui è discorso, e che hanno dei rapporti mol-

(*) Se le punte riescono inutili per confessione dello stesso autore, non vediamo come si possa consigliare questa prova. (R.)

Digitized by Google

tiplicati con quelle precedentemente descritte e con altri fenomeni.

Si faccia riscaldare al calor rosso una capsula d'argento, leggermente concava, e vi si versi una certa quantità d'acqua distillata per formare uno sferoide od un elissoide assai piatto; si abbassi lo stoppino della lampada, e si osservi l'acqua con attenzione: a capo a qualche tempo essa ha la tendenza di ritornare allo stato liquido ordinario, e si vedono delle migliaia di bolle formarsi al contatto della capsula. Se si lasciano le cose in questo stato, soltanto due secondi, l'acqua bagna definitivamente la capsula, e bolle con forza; se al contrario si affretti di rialzare lo stoppino della lampada, la capsula riprende la proprietà di respingere l'acqua, le bolle spariscono, ed essa ricupera la sua trasparenza primitiva.

Si riscalda al calor rosso la capsula di ferro che ha servito per una delle sperienze precedenti, poscia si attacca un pezzo di ghiaccio del peso di 100 a 150 denari ad un filo di ferro sottile, in maniera che il ghiaccio stesso si trovi collocato ad una certa distanza dal centro della capsula. Il bulbo di un termometro, previamente preparato, è collocato al centro della capsula ad una distanza di due in tre millimetri dalla sua parete. Ecco ciò che avviene: il ghiaccio si fonde e passa allo stato sferoidale senza prendere da prima lo stato liquido ordinario, ed il termometro indica costantemente la temperatura di + 96°,5, che vi abbia o non vi abbia più ghiaccio.

Quando non si possegga un termometro conveniente a tale disposizione, l'esperienza si può istituire nella maniera seguente:

Si riscalda al rosso una capsula d'argento di 5 in 6 centimetri di diametro, e si mette in essa un piccolo pezzo d ghiaccio di 3 in 5 denari, e quando circa la metà di questo ghiaccio è allo stato sferoidale, si prende la capsula con una molletta, e si versa rapidamente il suo contenuto sul palmo della mano se si ha una pelle sensibile e delicata oppure se si ha la mano callosa, si versa esso sul dorso della medesima. In ambidue i casi, si prova da prima una

Digitized by Google

sensazione di caldo, ed in seguito una di freddo, prodotta, l'una dallo stato sferoidale e l'altra dal frammento di ghiaccio non liquefatto, che riconduce rapidamente l'acqua a zero gradi.

L'autore conchiude, all'appoggio di queste due sperienze, che la legge del passaggio dallo stato solido allo stato liquido differisce da quella dallo stato solido allo stato sferoidale. Osserva poi che l'acqua, la quale gode d'un potere riflettore assoluto a + 96°,5 (*), assorbe ad un tratto, per così dire, tutto il calorico necessario per prendere questa temperatura (+ 96°,5), ed al di là di essa non si riscalda più. Perchè? Come? S'ignora e s'ignorerà probabilmente per sempre, risponde Boutigny. Vi ha in ciò l'uno di quei misteri profondi, che confondono la ragione, e che mettono al chiaro l'impotenza dello spirito umano.

Si faccia cadere, da un'altezza di 15 metri, alcune gocce d'acqua in una capsula riscaldata al calore rosso: esse non la bagnano e passano allo stato sferoidale colla stessa facilità, come se si lasciassero cadere da un'altezza di alcuni centimetri. L'autore ha creduto questo risultato non solo nuovo, ma capitale; e gli fece nascere il desiderio di ripetere l'esperienza ad un'altezza maggiore. Fece pertanto riscaldare al rosso una capsula di platino del diametro di 18 centimetri coll'aiuto d'una buona eliopila, e lasciò cadere dalla cupola del Panthéon a Parigi dell'acqua in quantità assai grande. Questo liquido si divideva e giungeva al suolo in gocce più o meno voluminose e conseguentemente con velocità differenti: quelle che si trovavano nella direzione della capsula vi erano ritenute e *passavano allo stato sferoidale* come nelle sperienze precedenti. L'altezza totale del Panthéon è di 79 metri; da cui levando 9 metri per la parte che supera la cupola, rimangono 70 metri per l'altezza da cui è caduta l'acqua nella capsula.

L'autore ha posto denari 0,5 d'argento in fusione alla coppella, e quando l'operazione era quasi terminata, e che

(*) Vedi le sperienze della *Memoria* nel tomo su citato degli *Annali*.

Digitized by Google

i colori dell'iride si manifestarono, ha osservato il globulo con attenzione, ed ha riconosciuto che la sua forma è quella d'una sfera perfetta, che sembra non essere in contatto colla coppella o non esservi che per un punto: ma al momento in cui succede il lampo, il globo si riconsolida e si schiaccia tutto ad un tratto; la sua forma allora è emisferica, facendo astrazione dalla lieve curvatura della coppella, sulla quale il metallo si è solidificato.

Un fenomeno perfettamente analogo ha luogo nella solidificazione del mercurio, che si modella con molta esattezza sulla superficie del vaso, nel quale si opera la congelazione.

L'autore fa seguire alle due ultime sperienze le seguenti considerazioni. Si sa che la temperatura d'un metallo s'innalza al momento in cui cambia di stato, al momento in cui passa dallo stato liquido a quello di solido: si ritiene in tal caso che il calorico di liquefazione da latente passa allo stato libero, e diventa sensibile al termometro. Egli teme che la cosa non sia così. Il passaggio del ghiaccio allo stato sferoidale in due dalle sperienze precedenti non ha forse la più grande analogia con ciò che si chiama la fusione dei metalli? E l'elevazione subitanea della temperatura di questi, quando passano dallo stato liquido allo stato solido, non potrebbe essere attribuita al *bagnar* ch' essi fanno il crogiuolo o il vaso dove si contengono, e dal quale prendono del calorico, come si è osservato pei corpi non metallici allo stato sferoidale e principalmente per l'esperienza del § III (*)? Se queste congetture sono fondate, Boutigny osserva che si sarebbe forse autorizzato a dire che la temperatura dell'ebullizione dei metalli è incognita, e ch'essi sino ad ora non sono stati studiati, a questo riguardo, che allo stato solido, a quello sferoidale e gazoso?

Secondo l'autore, il metallo, nel passare dallo *stato sferoidale* (stato liquido dei fisici) allo stato solido, passerebbe previamente a quello di liquido ordinario, di *liquido bagnante*, e questo passaggio sarebbe segnato per l'ar-

(*) Vedi *Annali*, T. XIV, pag. 228.

Digitized by Google

gento e pel mercurio, dallo schiacciamento degli sferoidi e dall'elevazione di temperatura: ma cause incognite sino al presente lo fanno passare quasi istantaneamente allo stato solido.

Il fenomeno che presenta l'argento, quando si raggruppa, non potrebbe essere dovuto all'ebollizione di questo metallo, ebollizione tosto interrotta dalla sua solidificazione? Del resto l'autore riconosce la difficoltà che presenta la soluzione di questi diversi problemi. Due punti per risolversi fisseranno primieramente la sua attenzione, cioè: 1.° se il crogiuolo si raffredda al momento, in cui la temperatura del metallo in esso contenuto s'innalza, e se il raffreddamento del crogiuolo è proporzionale al riscaldamento del metallo; 2.° se i metalli in fusione hanno una temperatura massima, ch'essi non potrebbero oltrepassare, qualunque sia l'intensità del fuoco, all'azione del quale sarebbero sottoposti.

Si riscalda al calor rosso una capsula di platino o di porcellana, e vi si versa abbastanza mercurio per formare un elissoide schiacciato. Quasi subito si manifesta nella massa un movimento tumultuoso, che rassomiglia all'ebollizione, e che ha sempre luogo, come si è veduto precedentemente in parecchie sperienze, quando la materia, sulla quale si sperimenta, sorpassa di molto le proporzioni volute, perchè essa prende la forma sferica. Ma, quando la quantità di mercurio è ridotta allo stato di sfera, l'evaporazione si fa alla superficie senza verun segno d'ebullizione, e con una tale irregolarità, ch'essa è insensibile all'occhio.

Quest'ultima sperienza gli richiama un'osservazione, che ha fatto, egli dice, da qualche tempo; e si è che *il volume degli sferoidi sembra essere proporzionale al loro peso specifico ed in ragione inversa di questo peso.* Così lo sferoide dell'etere ha un diametro molto grande in confronto di quello del mercurio. Per cui è tentato a dire che le masse di tutti gli sferoidi sieno eguali fra loro.

Si fa passare un denaro d'etere allo stato sferoidale in una capsula d'argento quasi piana, e vi si aggiungono alcuni grani di polvere di legno guaiaco. L'etere si volati-

Digitized by Google

lizza e raduna la polvere di guaiaco nella parte più declive della capsula; ove si carbonizza e si fissa solidamente. Allora vi si pone un denaro circa d'acqua distillata e gli s'imprime un movimento di ruotazione attorno ai punti carbonosi, poscia si abbandona a sè stesso il liquido. Ecco ciò che si osserva: il movimento continua, è da prima lento, poscia si accelera e termina per acquistare una tale velocità, che l'occhio non potrebbe più seguire (*). Talvolta la forza centrifuga porta la massa d'acqua verso la circonferenza della capsula; ma dalla gravità è ricondotta immediatamente al centro ed il movimento ricomincia.

Questo movimento accelerato della massa d'acqua si può spiegare assai facilmente. Esso è dovuto al vapore fornito dallo sferoide: infatti lo sferoide non somministra vapore che alle superficie, e queste superficie non diminuiscono nello stesso rapporto della massa, essendo questa come il cubo delle dimensioni e la superficie come il quadrato delle medesime. Ne risulta quindi che la resistenza decresce più rapidamente dalla potenza, donde l'acceleramento del moto dello sferoide.

Si riscaldi al rosso una capsula fitta di piccoli fori assai vicini, e vi si ponga acqua distillata che passa così facilmente allo stato sferoidale come se la capsula non fosse traforata; ma se la si sottrae all'azione del calore, il cangiamento di stato succede come nelle sperienze precedenti; la capsula è bagnata e l'acqua scola pei fori.

Se si osservi con attenzione il disotto della capsula durante il tempo in cui si raffredda ed avanti che non è bagnata, si vedono dei piccoli getti di vapore sfuggire pei piccoli fori corrispondenti all'elissoide.

Si mettono alcuni denari d'acqua di calce trasparente in una capsula arrossata al fuoco. Quest'acqua perde immediatamente la sua trasparenza, e si ricopre d'una pellicola, la cui grossezza va sempre crescendo, poscia forma delle

(*) Questo fenomeno rassomiglia in qualche modo ai movimenti delle particelle di canfora sull'acqua, e forse la loro spiegazione dipende dagli stessi principii. (R.)

Digitized by Google

prominenze, delle cavità, dei solchi, ecc., che le danno un aspetto particolare. Allorchè l'acqua è ridotta a circa due quinti, la si vede qualche volta detonare o scomparire senza lasciare verun vestigio sulla capsula; altre volte l'evaporazione continua, e rimane nella capsula un piccolo mucchio di calce mescolata di carbonato.

In alcune circostanze si vede formarsi un piccolo spazio vuoto allo zenit dello sferoide. Questo spazio, trovandosi circoscritto fra la curva della crosta dello sferoide ed un'altra curva in ordine inverso nel liquido, ha sempre la forma d'una lente di convergenza. L'autore dice d'ignorare la causa di questo fenomeno.

L'acqua di barite presenta gli eguali accidenti come quella di calce.

In fine in altre circostanze, la superficie degli sferoidi d'acqua di calce o di barite si ricopre di migliaia di faccette e vibra con armonia. Quest'effetto si osserva egualmente cogli altri sferoidi ma più raramente.

Questo fenomeno interessante è quasi sempre preceduto da vibrazioni più lente, che fanno prendere agli sferoidi forme particolari, le quali in generale si riducono ad elissoidi che s'incrociano ad angolo retto. Tutte queste forme sono state descritte con molta esattezza da Laurent e Peltier.

Si fa riscaldare al calor rosso una capsula, nella quale si mettono alcuni denari d'acqua, che passano allo stato sferoidale; poscia si prende un piccolo pezzo di legno bianco tagliato in forma di matita, e s'immerge nell'elissoide tracciando col medesimo sulla capsula come alcuni caratteri, che compariscono neri in virtù della carbonizzazione del legno. Durante tutto il tempo di questa sperienza, si vede il gas proveniente dalla decomposizione del legno svilupparsi a traverso l'elissoide e non al disotto, come il vapore prodotto dal liquido di questo.

Una pentola di ferro, piena per tre quarti d'acqua, è sospesa alla catena di un camino sotto l'azione d'un buon fuoco; quando essa è in piena ebollizione, si allontana dalla fiamma e si applica immediatamente la mano al disotto: farà maravigiia di trovare in quel sito la pentola

Digitized by Google

fredda o quasi fredda; un mezzo minuto dopo, essa ha la temperatura dell'acqua, ed applicata di nuovo la mano non vi potrebbe essere mantenuta senza inconveniente per lo sperimentatore.

Questo fatto, che è conosciuto da qualche tempo, costituisce una nuova eccezione alla legge dell'equilibrio del calorico. In questo sperimento, a differenza di quelli su riportati, è il contenuto che è caldo ed il contenente è freddo, vale a dire precisamente all'opposto di ciò che si osserva nei corpi allo stato sferoidale.

Si dispone convenientemente sul piatto della macchina pneumatica una capsula di porcellana contenente da 300 a 400 denari d'acido solforico recentemente *calcinato;* si collochi su questa una capsula d'argento quasi piana, nella quale si lascia cadere un grano metrico d'acqua distillata, ed il tutto si ricopre col recipiente della macchina, poscia si fa il vuoto con tutta la celerità possibile. Tosto che il mercurio si abbassa nel manometro si manifestano segni d'ebullizione, si formano bolle *al contatto della capsula,* che s'ingrossano, si sviluppano e ben presto tutta l'acqua è scomparsa. Il tempo per l'evaporazione, contando dal primo colpo di stantuffo, è stato di 7'. 15".

S'istituisce l'esperienza precedente anche nella maniera seguente: si annerisce la capsula d'argento passandola sulla fiamma d'una candela, si lascia raffreddare e vi si fa cadere la stessa quantità d'acqua, che prende la *forma di sferoide,* come è stato osservato da Rumford. Si colloca la capsula sull'acido solforico, e si fa il vuoto come precedentemente. Questa volta non si manifesta verun segno d'ebullizione, e il tempo dell'evaporazione è di ore 1. 3'. 10". Qual differenza nei tempi d'evaporazione nelle due sperienze (*)!

(*) Questo fenomeno dipende, secondo noi, dall'accresciuta coesione delle molecole dell'acqua per sè stesse, in virtù della forma sferoidale che prende il liquido, in confronto della forza espansiva del calorico, che tende a disgiungere le stesse molecole. Il fenomeno rientrerebbe così nella categoria di quelli dovuti alla capilarità. Anche gli effetti osservati nello stato sferoidale, prodotto in un li-

Digitized by Google

Si dispone la capsula d'argento come nella sperienza precedente, vi si fa cadere la stessa quantità d'acqua, e la si porta sopra una lampada ad alcoole a doppia corrente. Ecco ciò che si osserva: lo sferoide è agitato e forma delle piccole onde concentriche, il cui piano è perpendicolare al raggio della terra, rotola sulla superficie della capsula, correnti che s'incrociano per ogni verso, si stabiliscono nell'interno, il nero di fumo abbrucia, la capsula ricupera il suo splendore metallico, e l'acqua scompare interamente e tutto questo nel tempo di 2'. 34".

Da tutto ciò che l'autore ha esposto nella sua Memoria come in questo supplemento, trae le conseguenze seguenti:

1.° L'ultimo limite di temperatura, alla quale l'acqua può passare allo *stato sferoidale* in quantità notabile, è di + 142 gradi centesimali.

2.° L'acqua allo stato sferoidale evapora tanto più celeramente, quanto più la temperatura del vaso dove si contiene è elevata; e la sua evaporazione è, sotto questo stato particolare, cinquanta volte più lenta a + 200 gradi che nell'ebullizione allo stato liquido.

3.° *La temperatura dei corpi allo stato sferoidale, qualunque sia d'altronde quella del vaso che li contengono, è invariabile e sempre inferiore a quella della loro ebollizione; essa è a questa proporzionale e di* + 96°,5 *per l'acqua.*

4.° La temperatura del vapore dei corpi allo stato sferoidale è eguale a quella dei vasi che lo contengono; o in altri termini, l'equilibrio di calorico si stabilisce sempre fra il vapore d'un corpo allo stato sferoidale e lo spazio in cui è contenuto, e questo equilibrio non potrebbe stabilirsi fra questo spazio e il corpo allo stato sferoidale donde nasce il vapore.

5.° I corpi allo stato sferoidale godono d'un potere riflettore assoluto in riguardo al calorico (*).

quido dall'incandescenza dei vasi in cui si contiene, possono dipendere in parte per non dire che dipendano certamente in tutto dall'azione capillare. (R.)

(*) Rimane a sapere se il calorico solare sarà riflesso come quello

Digitized by Google

6.° Tutti i corpi possono passare allo stato sferoidale (?).

7.° Non vi ha contatto fra i corpi allo stato sferoidale e le superficie che le fanno nascere.

8.° Infine lo stato sferoidale dell'acqua è la causa principale delle esplosioni delle *fulminanti* delle caldaie a vapore.

Nuovo ossido di cromo.

Da varie esperienze fatte da Kopp sopra il solfato cromico, sembrerebbe risultare che esistano composti di cromo inferiori alla serie dell'ossido, e contenenti doppia quantità di metallo. Questi composti hanno la proprietà di colorire in rosso il vetro a temperatura elevata; e da ciò Kopp ne dedurrebbe che la colorazione del rubino e di altri minerali, nei quali si scopersero coll'analisi tracce di cromo, fosse dovuta alla presenza dell'ossido minore da lui indicato.

Telegrafo elettrico, di Wheatstone.

Parlando della telegrafia elettrica (1) abbiamo fatto cenno del telegrafo di Wheatstone e delle leggi di cui si è servito per costruirlo (2), ora dobbiamo cercare di dare un'idea di un tal congegno.

Per far conoscere il principio su cui è costrutto il telegrafo dell'autore, ci serviremo della figura I, nella quale *C*, *C* è una doppia calamita voltaica consistente in due cilindri di ferro dolce di circa 5 centimetri di lunghezza e 1,3 di grossezza. Essi tengono avvolto alla loro superficie un filo di rame coperto di seta d'una lunghezza considerabile, e per conseguenza formante coi suoi giri parecchi strati sovrapposti l'uno all'altro. Le estremità di questo lungo filo si prolungano all'infuori, e costituiscono i fili

dei nostri focolari. L'autore vuole occuparsi della soluzione di questo problema.

(1) *Annali*, T. XIV, pag. 271.

(2) Idem, pag. 274.

Digitized by Google

di comunicazione *f*, *f*, che vanno ad unirsi al conduttore della linea telegrafica. Quando una corrente elettrica percorre questi fili di comunicazione, i cilindri di ferro dolce si magnetizzano ed attraggono l'áncora *a*; ma immediatamente la corrente è interrotta, l'attrazione cessa e l'áncora ritorna indietro in conseguenza della reazione della molla *m*. Compiendo ed interrompendo il circuito, si dà così all'áncora un movimento alternativo, il quale viene trasformato in un movimento circolare intermittente continuato nello stesso verso mediante le briglie *b*, *d*: la briglia *d* traendo il dente della ruota *c* quando ha luogo l'attrazione, e *b* spingendola quando cessa l'attrazione e la molla innalza l'áncora. La ruota *c* unitamente al disco o quadrante di carta, ch'essa porta, gira d'una divisione tanto quando l'attrazione è prodotta come quando è annullata. Sulla circonferenza del quadrante sono segnate le lettere dell'alfabeto, il cui numero deve naturalmente essere doppio di quello dei denti della ruota: nell'esempio attuale vi sono rappresentate ventiquattro lettere. L'istrumento è rinchiuso in una scatola: una lastra di ottone (che al pari della scatola non è disegnata nella figura) situata immediatamente avanti il quadrante, non lascia scorgere che una sola lettera per volta per la piccola apertura in essa praticata. Si conduce davanti a questa apertura la lettera desiderata, operando un numero conveniente di volte l'interrompimento ed il compimento del circuito. Questa parte dell'apparecchio si chiama *l'indicatore;* quella che siamo per descrivere si nomina *comunicatore*, e non è meno essenziale.

Il comunicatore consiste in un cerchio di ottone, che si muove liberamente sopra un perno *p* dello stesso metallo. Sulla circonferenza si sono intagliate ad egual distanza fra loro dodici cavità, che si sono riempiute esattamente con pezzi d'avorio o di legno ben compatto. Questa circonferenza presenta in tal modo un numero eguale di sostanze conduttrici che alternano colle precedenti non conduttrici della corrente elettrica. Una molla *n* preme contro la circonferenza, ed un'altra *o* agisce contro un anello d'avorio munito al suo orlo d'un pezzo d'ottone, che è in contatto

Digitized by Google

metallico col cerchio. Quattro morsetti d'attacco sono riuniti mediante corti fili: 1 con 2, 2 colla molla *o*, 3 col perno *p* e 4 colla molla *n*. I due fili *Z*, *R* della pila sono congiunti coi morsetti d'attacco 1 e 4 ed i fili di comunicazione lo sono cogli altri 2 e 3. Sulla superficie superiore del cerchio del comunicatore sono segnati dei caratteri corrispondenti a quelli del quadrante dell'indicatore; e ventiquattro verghette, dirette secondo i raggi del cerchio, sono disposte in maniera che si possa facilmente far girare il cerchio stesso col dito. In fine un congegno di fermata *q* impedisce al dito, applicato ad una qualunque delle verghette, che non faccia girare il cerchio al di là d'un certo punto dato.

Quando tutto è in quiete, e che il segno + è opposto al raggio del congegno *q*, la molla *n* riposa contro una divisione conduttrice della circonferenza del cerchio e l'altra *o* sul pezzo unico di ottone unito coll'anello d'avorio. Con questa disposizione, la pila è posta fuori del circuito, mentre il circuito stesso rimane compiuto, affinchè niun ostacolo si opponga alla comunicazione che possa essere fatta cogli stessi fili dall'altra estremità della linea telegrafica. Facendo girare il cerchio, la molla *n* passa alternativamente sulle divisioni conduttrici e non conduttrici, ciò che compie od interrompe il circuito. Le disposizioni necessarie essendo fatte, qualunque sia la lettera che si conduce di contro al congegno di fermata applicando il dito al suo raggio corrispondente, la stessa lettera si mostra sul quadrante dell'indicatore a qualsiasi distanza sia disposto l'uno dall'altro.

Wheatstone ha imaginato diversi metodi per trasformare in un movimento circolare continuato del quadrante, quello alternativo dell'áncora. Per gli strumenti destinati ad agire con lunghezze assai grandi di filo, egli ha adottato il piano seguente: La ruota *c* è collegata con un congegno d'orologeria mosso da una molla o da un peso, da cui essa riceverebbe un movimento rapido di ruotazione, se non vi fosse verun ostacolo. Un pezzo a movimento alternativo, il cui giuoco rassomiglia a quello d'uno scappamento d'o-

Digitized by Google

rologio, permette alla ruota di progredire nel suo giro d'un intervallo eguale alla metà d'un dente, che l'áncora della calamita voltaica attrae o respinge. La sostituzione di questo scappamento ad una semplice spinta permette di far agire lo strumento con una corrente molto debole, perchè si richiede meno forza per far scappare la ruota di quella che per metterla direttamente in moto, principalmente quando bisogna superare una resistenza meccanica qualunque.

L'autore è pervenuto non solo a costruire telegrafi agenti coll'aiuto di calamite voltaiche, ma eziandio ad abbandonare i mezzi secondari, ch'egli aveva da prima creduto necessari alla produzione di certi effetti, come quello di far suonare una campana e simili (*), effetti ch'egli ora ottiene dall'azione diretta della corrente. Ciascun apparecchio telegrafico è provveduto d'una campana d'avviso, coll'aiuto della quale l'operatore attrae l'attenzione del suo corrispondente. La corrente, passando nello stesso circuito, la fa suonare, nel medesimo tempo che mette in giuoco il telegrafo.

Aggiungeremo che, sostituendo al disco di carta su cui sono segnate le lettere, un sottile disco di ottone intagliato della direzione dei raggi, in maniera da formare ventiquattro molle, alle estremità delle quali si sono collocati caratteri da stampa o ponzoni, ed unendovi un congegno, il cui scatto è mosso da una calamita voltaica; obbliga un martello a percuotere un cilindro attorno al quale si sono avvolti alternativamente fogli di carta bianca e di carta nera, come si usa nel torchietto da copiare. In tal modo l'autore ha ottenuto, al momento in cui si trasmette il messaggio, parecchie copie impresse distinte, senza che la ruota, su cui sta l'alfabeto, venga alterata da veruna resistenza nel suo movimento.

(*) Vedi *Annali*, T. I, pag. 51.

Digitized by Google

Composizione delle ceneri dei pomi di terra, di Vogel.

Le ceneri dei pomi di terra contengono 17,5 per cento di sostanze insolubili nell'acqua, e 28,5 per cento di sostanze solubili.

Le sostanze insolubili sono principalmente il fosfato ed il carbonato di calce misti a tracce di fosfati di magnesia, d'alumina e di perossido di ferro e del carbonato di magnesia.

Le sostanze solubili nell'acqua consistono specialmente in carbonati, solfati e fosfati alcalini mescolati con tracce di cloruri metallici. Ciò che vi ha di notabile si è che la soda si trova in queste ceneri in proporzione maggiore della potassa. Tre analisi hanno dimostrato che la soda supera sempre la potassa di 1 per cento. La totalità dell'acido fosforico è di 5,33 per cento, e quella dell'acido solforico di 6,93 per cento. La silice non vi fu riscontrata.

Sull'acido cloracetico, nota di Melsens.

Melsens è giunto a riprodurre l'acido acetico mediante l'azione del potassio sull'acido cloracetico. Ecco in qual maniera. Questo chimico ha preparato un amalgama con 150 parti di mercurio circa ed una parte di potassio, e l'ha versato in una soluzione acquosa di acido cloracetico o nel cloracetato potassico. Quando la soluzione sia concentrata, nell'atto della mescolanza la temperatura s'innalza notabilmente; vedesi formare una massa salina in grande abbondanza. Il liquido, acido o neutro da principio, diviene molto alcalino, e se si pone in opera l'acido cloracetico in leggera esuberanza, in rapporto alla quantità del potassio amalgamata, non si svolge bolle di gas durante la reazione, la quale si compie perfettamente in brevissimo tempo. La massa salina è composta di acetato potassico misto a cloruro potassico e di potassa caustica. Secondo Gerhardt la reazione si effettuerebbe nella seguente maniera:

Digitized by Google

$C^2 (H Cl_3) O_2 + K^6 = C^2 (H K^3) O_2 + 3 K Cl$

$C_2 (H K^3) O^2 + 3 H^2 O = C_2 H^4 O^2 + 3 (K H) O$

$C^2 H^4 O^2 + (K H) O = C_2 (H^3 K) O^2 + H_2 O$

Laonde la formazione dell'acido acetico sarebbe preceduta da quella d'un corpo potassiato decomponibile dall'acqua in acido acetico ed in idrato potassico.

Sopra una batteria magneto-elettrica (elettromotore magnetico), di Wheatstone.

L'autore ha costruito una batteria magneto-elettrica destinata a produrre una corrente continua in una sola direzione. Essa consiste in differenti macchine elementari, le cui eliche sono combinate in maniera che formano un circuito continuo (*): la corrente in un'elica qualunque incomincia avanti che sia cessata nelle altre eliche. Una tale macchina, quando è posta in movimento, può essere impiegata in un gran numero di casi, ove si fa uso della pila di Volta; ma specialmente per produrre effetti, che richiedono una batteria a grande tensione, come sarebbe quando si tratta di superare delle resistenze esteriori. L'apparecchio è sempre pronto all'uso, e s'impiega a comunicare segnali ed a suonare campane ad una distanza qualunque.

La figura II rappresenta uno dei mezzi per raggiungere un tale scopo: *N, O, P, Q, R, S,* sono calamite in forma di ferro di cavallo, i cui poli eteronomi sono situati alternativamente sopra due linee paralelle. Esse sono disposte paralellamente fra loro, e ad eguali distanze, sopra un sostegno di legno. In *BB'* vedesi l'albero di rotazione delle cinque doppie eliche elettro-magnetiche *D, E, F, G, H*; quest'asse è paralello alle due linee, sulle quali sono situati

(*) Quest'apparato del fisico inglese rassomiglia in qualche parte a quello costrutto per lo stesso scopo dal professor Pacinotti, il quale ne diede comunicazione al Congresso di Padova, come dagli *Annali*, T. VII, pag. 238.

Digitized by Google

i poli delle calamite, ed è loro equidistante. L'asse è mobile liberamente sopra perni nei pezzi massicci A, A'; e si fa ruotare coll'aiuto d'un rocchetto I, i cui denti imboccano con quelli d'una ruota J, sulla circonferenza della quale vi è applicata una manovella. Ciascuna doppia elica magnetica D, E, F, G, H consiste in due verghe cilindriche di ferro dolce, sulle quali sono avvolti numerosi giri d'eliche formate con fili isolati. Queste eliche sono ritenute assieme da dischi d'ottone o d'avorio fissati alle estremità delle verghe di ferro dolce. I due cilindri, che costituiscono ciascuna doppia elica elettro-magnetica, sono riuniti da una traversa d'ottone, per la quale sono fissati all'asse, e girano con esso. Gli assi delle verghe di ferro dolce girano attorno all'albero BB', a cui essi sono paralelli. I cinque doppi cilindri elettro-magnetici D, E, F, G, H sono collocati sull'albero B, in maniera che i piani, che passano per quest'albero B e per gli assi delle due verghe di ferro dolce, sieno differentemente inclinati in ciascuna doppia elica elettro-magnetica: per tal modo ciascuna di queste è condotta successivamente all'incontro dei poli delle sue calamite adiacenti. Piccoli dischi circolari si vedono in M, M, M, M, M, formati di due semicerchi d'ottone, separati l'uno dall'altro ed isolati dall'albero B mediante l'interposizione d'una parete d'avorio. La loro posizione è tale che, per ciascun disco, questa parete corrisponde col piano, nel quale si comprende l'asse delle due verghe di ferro dolce della doppia elica adiacente. Una verga di legno è rappresentata in $T T$ paralella all'albero B, alla quale sono fissate le fasce di metallo $U U'$, ecc., che non hanno veruna comunicazione elettrica immediata fra loro; essendo U la superficie superiore della verga, ed U' quella inferiore. Alle due estremità di queste fasce vi sono attaccate le molle W, W, W, due delle quali premono contro i punti opposti della circonferenza di ciascun disco. Il filo della doppia elica è continuo, ma avvolto in direzioni opposte su ciascuna verga di ferro dolce, e le sue due estremità sono fissate ai due pezzi semicircolari di ottone del disco isolato.

Per mettere ora la macchina in azione, si collegano, me-

Digitized by Google

diante viti di pressione *X*, le due estremità del filo di comunicazione colle linguette di metallo *p*, *q*; talchè in tutte le posizioni dell'asse, una sola eccettuata, questo filo e quello delle doppie eliche formano un circuito continuo unico e, se una corrente si getta su di esso, segue la direzione indicata dalle freccie. Facendo girare l'albero *B*, le doppie eliche sono rimosse per riguardo ai poli delle calamite, e le correnti indotte dal magnetismo di queste nei fili delle eliche medesime cambiano di direzione ad ogni mezza rivoluzione. Ma siccome i semicerchi di ottone dei dischi isolati alternano il loro contatto colle molle in ciascuna mezza rivoluzione, ne risulta che la corrente nel filo *PN* è sempre trasmessa per lo stesso verso. In ciascuna doppia elica la corrente incomincia quando l'asse ha una posizione differente; e siccome ogni corrente prende nascimento avanti che le altre sieno distrutte, si ottiene l'effetto d'una corrente perfettamente continua. Si osservi che le estremità delle molle non devono giammai riposare interamente sui pezzi isolatori d'avorio; giacchè allora il circuito sarebbe interrotto. Ma passando da un mezzo cerchio all'altro, esse devono essere in contatto con uno avanti d'aver abbandonato quello che lo precede. Allora la corrente passerà immediatamente pel disco da una molla all'altra, ponendo pel momento fuori del circuito la corrente dell'elica elettro-magnetica corrispondente.

Nuovo acido del butirro, di Lerch.

Lerch ha osservato che volendosi preparare gli acidi grassi del butirro, alle volte non si hanno nel prodotto distillato nè l'acido butirrico nè il caprico, ma che in loro vece vi si trova un acido fino ad ora sconosciuto ai chimici, e che l'autore chiamò *acido vaccinico*. Trattando la parte distillata colla barite, se mediante l'evaporazione il liquido fornisce cristalli d'aspetto glandulare, analoghi a quelli di certi carbonati di calce, si ha il *vaccinato di barite* e non più il butirrato ed il caprato della stessa base.

Digitized by Google

L'esistenza dell'acido vaccinico nel butirro non è costante: Lerch non trovò che l'acido vaccinico nel butirro fabbricato nella state del 1842 e nell'inverno seguente, mentre che nella state del 1843 non ne riscontrò neppure una traccia. Nella state del 1843 dominò in tutta la Boemia una grande siccità, che impedì alle vacche di pascolare nei prati l'erba fresca, e rinchiuse nelle stalle furono alimentate colla paglia. Forse da cotali circostanze dipende la presenza non permanente dell'acido vaccinico nel butirro.

Il *vaccinato di barite* contiene dell'acqua di cristallizzazione, sfiorisce all'aria, ed esala un odore distintissimo di butirro; mentre il caprato ed il butirrato di barite puri sono quasi inodorosi e non efflorescenti. Il vaccinato di barite possiede un grado di solubilità nell'acqua eguale a quello del butirrato. La soluzione satura cola come l'olio, e collo svaporamento riproduce i cristalli di vaccinato, che alla lunga perdono il loro odore stando esposti all'aria. Ridisciogliendoli allora nell'acqua, e facendoli di nuovo cristallizzare, non si riproduce più il vaccinato ma in sua vece il caproato ed il butirrato di barite. Questa trasformazione avviene eziandio per una lunga esposizione della soluzione di vaccinato all'aria, ovvero mediante la bollitura. Non si svolgono vapori acidi ed il liquido rimane perfettamente neutro; e ciò perchè l'acido vaccinico satura esattamente tanto di barite quanto i due acidi in cui si disgiunge. Gli acidi caproico e butirrico si formano eziandio allorquando si tratta il vaccinato di barite coll'acido solforico, e che si satura l'acido distillato colla barite. Trattando una soluzione di vaccinato di barite col nitrato d'argento, si ottiene un precipitato bianco, caseiforme, che si scompone in breve tempo, ed esala un forte odore di butirro.

Da queste sperienze risulta che l'acido vaccinico si trasforma agevolmente negli acidi caproico e butirrico per l'influenza delle sostanze ossigenatrici. Siccome durante la trasformazione non si separa nessuna materia, perciò conviene ammettere che l'acido vaccinico contenga tutti gli

Digitized by Google

atomi di carbonio che sono necessari agli acidi caproico e butirrico.

Dalle analisi istituite dall'autore sembra risultare che il vaccinato di barite abbia per formola $C^{20} H^{18} O^5 + 2 Ba O$.

Descrizione d'una macchina motrice elettro-magnetica, di Wheatstone.

Uno dei modelli i più ingegnosi di macchina elettro-magnetica è quello di Wheatstone il quale ha introdotto un nuovo principio nella loro costruzione. Le superficie agenti delle calamite voltaiche e quelle delle ancore sono ordinariamente in due cerchi concentrici. Le macchine del professore inglese sono tali, che le superficie agenti delle armature formano porzioni di cerchi eccentrici a quelli in cui sono collocate le calamite. Con questa modificazione le armature sono, per l'intera durata dell'attrazione, in presenza delle calamite e ad una piccola distanza da esse; talchè il movimento diventa più energico e meno oscillante.

Dalla figura III si può aver un'idea d'una macchina costrutta su tale principio, nella quale sono impiegate otto calamite voltaiche agenti separatamente le une in seguito alle altre, ed un'armatura eccentrica. Ma nella figura si rappresenta un altro modello, nel quale ha riunito due calamite, che agiscono alternativamente e quattro armature; ed egli fa costruire una macchina molto più potente, consistente in otto elementi e quattro armature eccentriche, la quale avrà il quadruplo dell'energia d'una qualunque delle disposizioni precedenti.

L'asse di movimento della macchina si vede in *aa*: una manovella che vi è attaccata porta all'altra estremità il centro d'una ruota, la cui circonferenza è un largo anello di ferro dolce. Si sono disposte otto calamite voltaiche 1, 2, 3, ecc., a doppio braccio, in maniera che i loro poli sieno disposti in un cerchio concentrico all'asse *a*, e per conseguenza eccentrico colla ruota. Le calamite sono collocate a distanze eguali l'una dall'altra, ed i loro poli opposti sono situati

Digitized by Google

in modo che la linea di congiungimento riesce paralella all'asse *a*. Un anello d'ottone o di rame vedesi in *dd*, al quale sono attaccate tutte le estremità corrispondenti dei fili isolati delle calamite voltaiche; mentre le altre estremità *ee* dei medesimi sono rispettivamente legate ad una molla *s* isolata da ogni altra parte metallica della macchina. Due fili *R*, *Z* comunicano coi poli d'una pila: *R* è attaccato all'anello di metallo *d*, e *Z* ad una parte metallica qualunque della macchina, in comunicazione coll'asse *a*. Supponiamo che i fili *R*, *Z* sieno congiunti colla pila al momento in cui la ruota eccentrica è nella posizione rappresentata nella figura; allora la sua circonferenza comprimendo la molla *s* 6, la corrente passerà per la calamita voltaica 6, e vi avrà un'attrazione della circonferenza della ruota sino a che questa viene quasi al contatto di essa: in tal momento questa circonferenza toccherà la molla 5 ed abbandonerà l'altra *s* 6, ed allora la corrente sarà trasmessa pel filo della calamita voltaica 5. Si vede che in un modo simile la corrente si stabilirà successivamente in ciascuna delle otto calamite temporarie, e l'asse *a* girerà finchè la corrente elettrica continuerà la sua azione. Nella figura l'eccentricità della ruota è disegnata in una scala molto più grande di quello che dovrebbe essere.

Della fermentazione, Memoria di Brande letta all'Instituto Reale di Londra.

Questa Memoria abbraccia un soggetto più ampio che non sembri indicare il suo titolo, e comprende vedute generali intorno a quella classe importante di fenomeni chimici, di composizioni e decomposizioni, che dipendono da cause diverse dall'affinità chimica, e di cui la fermentazione non è che un esempio.

Brande incomincia dall'esporre i fenomeni più notevoli, che accompagnano l'azione delle affinità chimiche, per meglio fissare l'attenzione su quelli assai diversi che dipendono dall'azione *catalitica*, ossia di *contatto*, facendo notare che

Digitized by Google

sotto l'influenza di quest'ultima non ha luogo quello scambio di elementi fra le sostanze combinantisi, che si osserva sotto l'azione delle affinità chimiche.

Egli distingue due sorta d'azione catalittica (*); nell'una la sostanza che produce gli effetti si rimane sempre passiva; nell'altra, all'opposto, soggiace anch'essa a cambiamento, ma in modo diverso di quello che si osserva nei fenomeni dipendenti dall'affinità chimica. Un esempio luminoso della prima si riscontra nell'azione che esercita il platino sulla mescolanza dei gas idrogeno ed ossigeno. Immergendo un disco pulito di platino in un' atmosfera composta di otto parti in peso d'ossigeno ed uno d'idrogeno, si determina l'unione chimica dei due gas accompagnata da esplosione e da svolgimento di calorico; ed il platino non soggiace ad alcuna alterazione. Nell'altro caso d'azione d'una tal forza all'opposto, la sostanza che produce gli effetti va anch' essa soggetta ad alcuni cambiamenti in sè stessa, ma non entra in combinazione coi corpi su cui agisce, come avviene nei casi ordinari d' affinità chimica. Così del caglio che coagula il latte, e del lievito che fa fermentare la birra, queste sostanze scambiano le loro molecole con quelle del liquido in cui stanno; come quando una lastra di ferro si trova immersa in una soluzione di rame, ma l'effetto vien prodotto in forza di un movimento che si comunicano fra loro le molecole del corpo decomponente, e che determina un movimento corrispondente nel corpo sottoposto alla sua influenza. Il corpo decomponente deve essere organico, contenere nitrogeno, e trovarsi in uno stato di decomposizione: tutte queste condizioni si rinvengono nel lievito quando si pone nel vaso della birra. Esso soggiace ad un cambiamento, dovuto secondo alcuni naturalisti, allo sviluppo di una pianta microscopica, e sotto tale cambiamento lo zucchero contenuto nel mosto della birra viene a scomporsi, convertendosi in acido carbonico ed alcoole.

(*) Il conte Paoli ha preso in esame questa forza ipotetica nel Congresso di Pisa, come risulta dagli *Atti della prima Riunione degli Scienziati italiani*. Pisa, 1840, pag. 4. (R)

Digitized by Google

Dopo avere così fatto conoscere gli effetti dell'azione catalittica, Brande chiama l'attenzione sulle due teorie risguardanti la natura di questa forza; l'una delle quali ammette che le molecole del corpo decomponente possano comunicare il loro moto ad una massa indefinita di materia; l'altra invece stabilisce che ciascuna molecola del corpo decomponente deve presentarsi ad ogni molecola del corpo su cui agisce. Entrambe queste teorie presentano le loro difficoltà, e la più semplice spiegazione sembra a Brande quella che suppone trasmettersi le forze da particella a particella nello stesso modo come si propaga il fuoco in una lunga striscia di polvere da cannone.

Questa Memoria vien chiusa con un cenno intorno ad un metodo economico di fabbricare la birra, praticato, dicesi, con molto successo da sir Thomas Marrable. In questo metodo si fa senza lievito e di costosi apparati refrigeranti. Dopo spremuto l'orzo e colato il liquido si fa questo bollire coi luppoli, ed unitamente ai medesimi si ripone in un barile collocato verticalmente, lasciandovi per l'uscita dell'acido carbonico un foro che si chiude esattamente quando la fermentazione è terminata.

Descrizione di parecchi strumenti e processi nuovi per determinare le costanti d'un circuito voltaico, di Wheatstone (*).

I. Io mi propongo, in questa Memoria, di far conoscere diversi strumenti e processi, ch'io ho inventato ed impiegato da parecchi anni, allo scopo d'investigare le leggi delle correnti elettriche. L'oggetto pratico, verso cui è stata principalmente diretta la mia attenzione e pel quale questi strumenti sono stati originariamente descritti, era quello di determinare le condizioni più vantaggiose alla produzione d'effetti elettrici a traverso circuiti d'una grande

(*) Riportiamo per intero questa importante Memoria del fisico inglese; della quale daremo il fine nel prossimo fascicolo. (R.)

Digitized by Google

estensione; affine di stabilire, sotto il punto di vista pratico, la possibilità di trasmettere dei segnali col mezzo di correnti elettriche, a distanze più considerabili di quello si era sino allora fatto.

Guidato dalla teoria di Ohm e coll'aiuto degli strumenti che vengo a descrivere, io sono completamente riuscito nel mio divisamento. L'uso però de' nuovi strumenti non è limitato a questo speciale oggetto; io confido che si troveranno d'un gran soccorso in tutte le indagini, che si riferiscono alle leggi delle correnti elettriche e nelle diverse applicazioni pratiche, ogni giorno più moltiplicate di questo meraviglioso agente. Sorgente energica di luce, di calorico, d'azione chimica, di potenza meccanica; ci basterà di conoscere le condizioni nelle quali i suoi diversi effetti possono manifestarsi più economicamente e più energicamente che sia possibile, per essere in istato di giudicare se le grandi speranze concepite da diverse parti, a proposito di alcune di queste applicazioni, sieno fondate sopra una previsione ragionevole o sopra false congetture. La teoria, di cui siamo attualmente in potere, basta ampiamente a dirigerci con sicurezza in quest'indagine; ma le sperienze non sono ancora abbastanza moltiplicate per metterci nella situazione d'ottenere, eccetto in alcuni casi poco numerosi, i valori numerici delle costanti, che entrano nei diversi circuiti voltaici: e senza questa cognizione ci è impossibile di pervenire ad alcuna esatta conclusione.

II. Gli strumenti ed i processi ch'io mi faccio a descrivere sono tutti fondati sui principii stabiliti da Ohm, nella sua teoria del circuito voltaico; e questa bella e feconda teoria non essendo ancora generalmente compresa ed ammessa ben anche da parecchie persone che si dedicano ad indagini originali, io crederei forse d'essere a stento compreso nelle descrizioni e nelle spiegazioni che son per dare, se non le facessi precedere d'un'esposizione succinta dei principali risultati che ne sono stati dedotti. Si comprenderà bentosto quanto le idee chiare di forze e di resistenze elettromotrici, sostituite alle vaghe nozioni d'intensità e di quantità, che hanno da sì lungo tempo prevalso, ci

Digitized by Google

mettono in istato di dare delle spiegazioni soddisfacenti di fenomeni assai importanti, le cui leggi, sino al presente, sono state inviluppate d'oscurità e di dubbi. A considerare le leggi del circuito elettrico dal punto di vista, ove siamo stati collocati dai lavori di Ohm, non esiste punto un solo ramo delle scienze sperimentali, nel quale fenomeni così numerosi e così variati sieno espressi con formole di tanta semplicità e d'una sì grande generalità. Nella maggior parte delle scienze fisiche, i fatti dell'osservazione e dell'esperienza hanno progredito di pari passo coi principii generalizzati dalla teoria; soltanto questa scienza gli aveva accumulati in quantità straordinariamente abbondante senza che verun tentativo felice fosse stato fatto per esprimerli matematicamente. Questo progresso però è ora felicemente fatto, e ciò che non è stato sino al presente che un semplice argomento di congetture speculative, si trova trasportato nel dominio della filosofia positiva.

Per *forza elettromotrice* s'intende la causa che, in un circuito, dà nascimento, allorquando è chiuso, ad una corrente elettrica, e quando è aperto ad una tensione elettroscopica. Per *resistenza*, s'indica l'ostacolo, che si oppone al passaggio della corrente elettrica dai corpi pei quali deve transitare; questa parola ha per significato l'idea inversa di ciò che si chiama ordinariamente il loro potere conduttore.

Quando la velocità, in una porzione qualunque del circuito, è accresciuta o diminuita, tanto col far variare la forza elettromotrice quanto in virtù d'un cangiamento nella resistenza di quella porzione, la velocità, in tutte le altre parti del circuito aumenta o diminuisce in un grado corrispondente. Talchè nel medesimo tempo dato, la stessa quantità d'elettrico passa sempre per ciascuna sezione trasversale del circuito.

La forza della corrente è direttamente proporzionale alla somma delle forze elettromotrici che si trovano in attività nel circuito, ed inversamente proporzionale alla resistenza totale di tutte le sue parti; o, in altri termini, la forza della corrente è eguale alla somma delle forze elettromo-

Digitized by Google

trici divisa per quella delle resistenze. Rappresentando quindi con F la forza della corrente, con E le forze elettromotrici e con R le resistenze; si ha $F = \frac{E}{R}$.

La lunghezza d'un filo di rame d'una data grossezza, la cui resistenza eguaglia la somma delle resistenze d'un circuito, è ciò che Ohm chiama la lunghezza ridotta del circuito stesso, espressione che si troverà sovente comoda di far uso.

Se si aumentano o si diminuiscono proporzionalmente le forze elettromotrici e le resistenze d'un circuito, la forza della corrente rimane la medesima, ossia è $\frac{E}{R} = \frac{nE}{nR}$. Donde segue che un solo elemento voltaico ed una batteria composta d'un numero qualunque d'elementi esattamente simili produce lo stesso effetto, purchè s'interponga, nel circuito, veruna resistenza addizionale.

Parimenti, un elemento termo-elettrico ed un elemento voltaico produrranno lo stesso effetto, se la grande inferiorità di forza elettromotrice del primo è compensata da una diminuzione corrispondente nella sua resistenza: in un apparato termo-elettrico, la resistenza è in generale debole, perchè il circuito è intermittente metallico, mentre in un elemento voltaico la resistenza del liquido è sempre considerevole.

Ogni resistenza interposta diminuisce la forza della corrente, ma gli effetti su questa sono d'altrettanto minori quanto più essa è piccola, proporzionalmente alle altre resistenze del circuito. Donde risulta che in due circuiti producenti correnti d'egual forza, se è introdotta la medesima resistenza, le forze delle due correnti possono essere indebolite in proporzioni assai differenti. Un solo elemento voltaico $\frac{E}{R}$ ed una serie composta d'un numero qualunque di simili elementi $\frac{nE}{nR}$, formano circuiti, nei quali le correnti hanno la medesima forza; ma i risultati ottenuti saranno assai differenti secondo che la resistenza aggiunta è debole

Digitized by Google

o considerabile, confrontata alle resistenze primitive del circuito. Se essa è debole, gli effetti dei due circuiti resteranno sensibilmente i medesimi; ma se essa è considerevole, la resistenza che infievolisce grandemente la corrente nel circuito d'un solo elemento, non produce che un indebolimento insignificante in quello della serie. Questo fatto spiega la necessità d'impiegare una serie per vincere grandi resistenze. Le stesse riflessioni si applicano nel confronto d'un circuito termo-elettrico con un circuito voltaico.

La formola seguente è l'espressione generale della forza della corrente in un circuito voltaico, compiuto mediante un filo congiuntivo; le piastre metalliche delle coppie essendo paralelle le une alle altre e di eguale grandezza,

$$F = \frac{nE}{\frac{nRD}{s} + \frac{rl}{s}}$$

dove F è al solito la forza della corrente, E la forza elettromotrice d'una sola coppia, n il numero delle coppie, R la resistenza specifica del liquido, D la grossezza dello strato liquido o la distanza delle piastre in contatto col liquido, r la resistenza specifica del filo metallico, l la sua lunghezza, s la sua sezione.

Traducendo nel linguaggio ordinario, si hanno le leggi seguenti: 1.° *la forza elettromotrice d'un circuito voltaico varia col numero degli elementi e la natura dei metalli e dei liquidi, che costituiscono ciascun elemento, ma essa non dipende in veruna maniera dalle dimensioni di alcune delle loro parti.* 2.° *La resistenza di ciascun elemento è direttamente proporzionale alla distanza cui si trovano le piastre l'una dall'altra nel liquido, ed alla resistenza specifica di questo liquido, ed inversamente proporzionale alla superficie delle piastre in contatto con esso.* 3.° *La resistenza del filo congiuntivo del circuito è inversamente proporzionale alla sua sezione.*

I limiti di questa Memoria non mi permettono di fermarmi più lungamente sulle conseguenze della teoria del circuito elettrico di Ohm; io sono obbligato di rimandare il lettore, per un maggiore sviluppo, all'opera dell'autore:

Digitized by Google

Die galvanische Kette mathematisch bearbeitet, Berlino, 1827; alle sue diverse altre Memorie, publicate nel *Jahrbuch der Physik* di Schweiger (*) ed alle applicazioni più recenti della teoria fatte da Fechner, Lenz, Jacobi, Poggendorff, Pouillet, ecc.

Vi ha però una classe di considerazioni che debbo esporre, perchè su di esse sono fondati parecchi strumenti e processi, di cui avrò in seguito occasione di far menzione. Io faccio allusione alle leggi di distribuzione della corrente elettrica nelle diverse parti del circuito, quando si sovrappone un conduttore laterale per derivare una porzione della corrente d'un'estenzione limitata di questo medesimo circuito.

Rappresentiamo con λ la lunghezza ridotta della porzione del circuito, donde la corrente è parzialmente derivata, con λ' quella del filo di deviazione, e con L quella della parte non divisa del circuito. Si può dimostrare che la forza della corrente, in ciascuno dei conduttori adiacenti λ e λ', è in ragione inversa delle loro lunghezze ridotte, e che la lunghezza ridotta d'un sol filo metallico che, sostituito ai due, non altererebbe la forza della corrente, è $\frac{\lambda\lambda'}{\lambda+\lambda'}$, che noi rappresentiamo con Λ.

La forza della corrente nel circuito primitivo, avanti l'introduzione del filo metallico, da cui è dimezzata, si troverà dunque espressa così: $F = \frac{E}{L+\lambda}$, e quella della corrente, nelle tre porzioni differenti del circuito alterato, rappresentata dalle espressioni seguenti:

Nella porzione principale, o non divisa L,

$$F_1 = \frac{E}{L+\Lambda} = \frac{E(\lambda+\lambda')}{L(\lambda+\lambda')+\lambda\lambda'}.$$

Nella porzione dove la corrente è stata parzialmente derivata, o λ,

$$F_2 = \frac{E}{L+\Lambda} \cdot \frac{\Lambda}{\lambda} = \frac{E\lambda'}{L(\lambda+\lambda')+\lambda\lambda'}.$$

Nella porzione che devia una parte della corrente, o λ',

$$F_3 = \frac{E}{L+\Lambda} \cdot \frac{\Lambda}{\lambda'} = \frac{E\lambda}{L(\lambda+\lambda')+\lambda\lambda'}.$$

(*) Vedi i nostri *Annali*, T. IV, pag. 31 e seguenti. (R)

Digitized by Google

III. Di rado un progresso reale si trova aver luogo in una teoria scientifica senza esigere nella sua termonologia un cambiamento corrispondente. Ora che è provato, senza veruna specie di dubbio, che le diverse sorgenti d'un'azione elettrica non differiscono fra loro che per la somma delle loro forze elettromotrici modificate dalla resistenza del circuito, di cui esse fanno parte; diventa importante, affine di precisare le verità che esporemo e di evitare le circonlocuzioni altrimenti inevitabili, d'adottare termini generali per esprimere la fonte d'una sorgente, senza verun rapporto al modo particolare della sua produzione. Impiegherò dunque la parola *reomotore* per dinotare ogni apparecchio, che dà nascimento ad una corrente elettrica, sia esso un elemento o una batteria voltaica, un elemento o una batteria termo-elettrica, o in fine un' altra sorgente qualunque d'una corrente elettrica. Parlando d'un solo elemento, io lo chiamerò un *elemento reomotore*, e darò il nome di *serie reomotrice* o ciò che si appella comunemente una pila od una batteria voltaica o termo-elettrica. Mi servirò ancora delle espressioni ordinarie, quando dovrò parlare delle sorgenti speciali di produzioni delle correnti elettriche; ma quando mi servo dei termini generali, si deve intenderli come applicati indifferentemente a tutte quelle sorgenti.

Il bisogno d'un termine generale per designare uno strumento proprio a misurare la forza d'una corrente elettrica indipendente dalla sua particolare costruzione, è stato da lungo tempo sentito. Impiegherò a questo scopo la parola *reometro*, continuando a servirmi talvolta di quelli di galvanometro, voltametro, ecc., per distinguere gli strumenti particolari, ai quali vennero dati questi nomi, quantunque forse i termini di reometro galvanico, chimico, calorifico, fossero loro meglio propri.

È forse qui il luogo di spiegare alcuni termini, di cui sovente ho avuto occasione di far uso, quantunque non nel corso di questa Memoria. Io distinguo col nome di *rèotomo* un istrumento, che interrompe periodicamente una corrente, e con quello di *reotropo* un altro strumento, che alternativamente la rovescia. Un *reoscopo* è uno strumento

Digitized by Google

per verificare semplicemente l'esistenza d'una corrente elettrica. La parola *reostato* sarà spiegata più avanti. Io non ho introdotto questi vocaboli, che si troveranno assai comodi e che ci metteranno in istato d'esporre molto più chiaramente alcune proposizioni generali, senza avere a mio favore nomi autorevoli. Il vocabolo *reoforo* era usato da Ampère per designare il filo congiuntivo d'un apparecchio voltaico, siccome trasferendo o trasmettendo la corrente; e l'altro di *reometro*, proposto la prima volta da Peclet, come sinonimo di galvanometro, è stato generalmente adottato dagli autori francesi, che hanno scritto sulla fisica.

IV. Il metodo che vengo ad esporre per determinare le costanti nel circuito reoforico, è essenzialmente quello adottato da Fechner, Lenz, Pouillet, ecc., nelle loro verificazioni esperimentali della teoria di Ohm.

Si determina la resistenza d'un circuito osservando la forza della corrente, da prima senza veruna resistenza addizionale interposta nel circuito, poscia coll'aver aggiunta una resistenza conosciuta. Allora $F = \frac{E}{R}$, ed $F' = \frac{E}{R+r}$, donde $\frac{F}{F'} = \frac{R+r}{R}$, equazione dalla quale si deduce facilmente il valore di R, tutte le altre quantità che vi entrano essendo conosciute, $R = \frac{F'}{F-F'}\, r$.

La forza elettromotrice d'un circuito si ottiene moltiplicando la forza della corrente per la resistenza totale; giacchè per essere $F = \frac{E}{R}$, si ha $E = FR$.

Il principio di questo metodo è molto semplice; ma la difficoltà di determinare immediatamente la forza d'una corrente col mezzo d'un galvanometro, è un ostacolo al suo uso generale. Fechner (*) misurava la forza della corrente del numero delle oscillazioni dell'ago, collocato ad angolo

(*) *Messbestimmungen über die galvanische Kette.* Lipsia, 1831, pag. 5.

Digitized by Google

retto colla direzione dei giri del filo, operazione assai fastidiosa; altri hanno impiegato le deviazioni dell'ago, i gradi corrispondenti di forza essendo previamente determinati da qualche processo particolare, o dedotti da qualche regola dipendente dalla costruzione particolare dell'istrumento. Un'altra obbiezione contro l'uso d'un galvanometro, per misurare la forza d'una corrente, nasce dai cambiamenti, che hanno sovente luogo nell'intensità magnetica dell'ago, principalmente quando esso è stato sottoposto all'azione d'una corrente troppo forte.

Il principio del mio metodo consiste ad impiegare, in vece di resistenze costanti, resistenze variabili, riconducendo con ciò all'eguaglianza le correnti nei circuiti posti a confronto, e deducendo, dal totale della resistenza introdotta o soppressa per passare da una deviazione dell'ago ad un'altra, i valori delle forze elettromotrici e delle resistenze del circuito, secondo le condizioni particolari dell'esperienza. Questo metodo non esige veruna cognizione delle forze corrispondenti alle differenti deviazioni dell'ago.

Per applicare questo principio, è necessario d'avere un mezzo di variare la resistenza interposta, in maniera ch'essa cangi gradatamente nei limiti qualunque voluti. Per raggiungere lo scopo, ho inventato due strumenti: l'uno destinato ai circuiti nei quali la resistenza è considerabile; l'altro per quelli in cui essa si trova debole (*).

(*) Sembra che il professor Jacobi di Pietroburgo abbia avuto l'idea di costruire uno strumento dello stesso genere. Questo strumento, ch'egli chiama *voltagometro*, differisce dal mio nei dettagli di costruzione, ma il principio ne è lo stesso, esso è soltanto meno comodo nell'applicazione. Ecco come il professor Jacobi s'esprime, in una comunicazione fatta alla riunione di Glascow dell'Associazione britannica (Si vegga il n.° 878, anno 1840 dell'Athenæum).

« Avanti d'entrare in maniera, mi si permetterà di dire alcune parole d'uno strumento che ho presentato all'Accademia delle scienze al principio di quest'anno, e che è destinato a regolare la corrente galvanica ed a parecchie indagini dello stesso genere. Durante la mia dimora a Londra, il professore Wheatstone mi ha mostrato uno strumento costrutto esattamente secondo gli stessi principii, nel quale vi hanno soltanto alcune modificazioni di poca impor-

Digitized by Google

V. Il primo strumento è rappresentato nella figura IV. Si vede in *g* un cilindro di legno, ed in *h* uno d'ottone, tutti e due dello stesso diametro e coi loro assi paralelli. Sul cilindro di legno è intagliata una scanalatura in elica, e ad una delle sue estremità è fissato un anello di rame, al quale è attaccato uno dei capi d'un lungo filo metallico di diametro assai piccolo. Questo filo, quando è avvolto attorno al cilindro di legno, riempie tutta la scanalatura, ed è fissato, coll'altro capo, all'estremità opposta del cilindro di ottone. Due molle *j* e *k*, prementi, l'una contro l'anello di rame del cilindro di legno, l'altra con l'estremità del cilindro d'ottone *h* mediante due viti di congiunzione, possono essere poste in comunicazione coi fili metallici del circuito. La manovella *m* serve a far girare i cilindri sui loro assi. Quando essa è applicata al cilindro *h* e fatta girare da sinistra a destra, il filo metallico viene svolto dal cilindro di legno ed avvolto su quello d'ottone; ma quando si adatta al cilindro *g* e che si gira da destra a sinistra, succede l'opposto. I giri sul cilindro di legno essendo isolati e tenuti separati l'uno dall'altro dal pane dell'elica, la corrente segue l'intera lunghezza del filo avvolto al cilindro; ma i giri sul cilindro d'ottone non essendo isolati, la corrente passa immediatamente, dal punto

tanza. Ora è affatto impossibile che Wheatstone abbia avuto cognizione del mio strumento; ma siccome l'uso di esso diverrà probabilmente assai generale, è bene di notare che il dotto fisico non si serve soltanto per regolare le correnti, ma principalmente per misurare la loro intensità, e per determinare le costanti della forza elettromotrice . . . . »

Più tardi Jacobi avendo avuto occasione d'impiegare il mio metodo per determinare le costanti d'un circuito voltaico; Poggendorff indicò d'averne già applicato uno simile, e fondato sullo stesso principio, ad indagini del medesimo genere. Non è che sul finire del 1841 che Poggendorff fece conoscere il suo lavoro, e si è nell'anno 1840 che Jacobi ha avuto cognizione dei miei processi. D'altronde il metodo di Poggendorff ha in fatti assai poca rassomiglianza col mio, ed i risultati, che egli ne ha dedotti, sono altresì differenti; soltanto il principio matematico che gli serve di base è naturalmente il medesimo.

Digitized by Google

del filo in contatto col cilindro, alla molla *k*. La parte efficace della lunghezza del filo metallico si riduce dunque alla porzione variabile avvolta sul cilindro di legno.

Nello strumento di cui ordinariamente faccio uso, i cilindri hanno 6 pollici inglesi di lunghezza e pollici 1 1/2 di diametro (*). Il pane della vite è di 1/40 di pollice (millimetri 0,635), e il filo, che è di ottone, ha 1/100 di pollici di diametro (1/4 di millimetro). Faccio uso d'un filo assai sottile e d'un metallo cattivo conduttore, affine di poter introdurre una maggior resistenza nel circuito.

Vi ha una scala collocata fra i due cilindri per misurare il numero dei giri svolti; e per avere le frazioni di giro, un indice fissato all'asse d'un cilindro percorre le divisioni d'un cerchio graduato.

Siccome l'uso principale di questo strumento è di accomodare o regolare il circuito in modo da ottenere un grado di forza costante; così io gli ho dato il nome di *reostato*.

La figura IV mostra la disposizione del circuito quando è preparato per una sperienza. *B* è un galvanometro assai sensibile ad ago astatico, munito d'un microscopio per leggere le divisioni del cerchio, ciò che facilita grandemente le osservazioni. *C* è il reomotore.

Ho bisogno di far qui una digressione d'un istante, per descrivere l'elemento voltaico che ho impiegato nella maggior parte delle mie indagini reometriche e che ho riconosciuto assai costante nella sua azione e comodo per le manipolazioni. È affatto inutile di far uso d'elementi di gran dimensione in tali investigazioni; giacchè, quando s'introducono resistenze considerabili nei circuiti, ciò che accade molto frequentemente, essi non producono sensibilmente effetti maggiori degli elementi più piccoli, e in ogni caso le misure possono essere determinate esattamente tanto con piccoli elementi che con grandi.

L'elemento voltaico *C* consiste in un piccolo vaso quadrato di porcellana verniciata, le cui facce laterali hanno

(*) Centimetri 15,2 e centimetri 3,8. (R.)

Digitized by Google

2 pollici inglesi (centimetri 5,1) di lunghezza ed 1 1/2 (centimetri 3,8) di altezza, al cui centro è collocato un piccolo cilindro poroso di terra cotta o di legno, riempiuto d'un'amalgama liquida di zinco, lo spazio fra questi due vasi essendo occupato da una soluzione di solfato di rame. In questa soluzione si trova immersa una lista d'una sottile foglia di rame, piegata pel lungo su sè medesima, paralellamente al cilindro, ed all'orlo della quale si è tagliata una piccola appendice, che vi resta coerente, ed è stata rivolta per potervi attaccare il filo metallico del circuito, od immergerla nell'amalgama d'un altro elemento simile (*). La figura VI rappresenta parecchi elementi costrutti in tal modo, combinati per formare una serie. Si osservi che in sostanza non è questa che una piccola modificazione della batteria costante del professor Daniell, l'amalgama liquida di zinco essendo impiegata come nella prima sperienza di Kemp, in vece delle verghe o piastre di zinco amalgamato e la soluzione acida essendosi lasciata. Questa disposizione, oltre essere assai costante nella sua azione, è grandemente economica e facile da trattare. Si può sostituire al rame un metallo negativo qualunque, purchè il liquido interposto sia una soluzione d'un sale di questo metallo.

VI. Il reostato di cui faccio uso pei circuiti, nei quali la resistenza è comparativamente debole è rappresentato nella figura V. È *a* un cilindro di legno ben secco, sulla superficie del quale è fatta una scanalatura a spira. Un grosso filo di rame è avvolto attorno al cilindro occupando la scanalatura e formando come il pane d'una vite. Immediatamente al di sopra del cilindro e paralellamente al suo asse, è collocata una verga metallica triangolare *b* portante un corsoio *c*; a questo corsoio è adattata una molla *d*, che preme costantemente contro le spire del filo di rame, cedendo a tutte le piccole ineguaglianze. L'uno dei capi dell'elica metallica è attaccato ad un'anello d'ottone *e*, contro cui preme una molla *f*, che è in comunicazione, mediante

(*) Vedi gli *Annali*, T. XIV, pag. 270. (F.)

Digitized by Google

una vite di pressione, con una delle estremità del circuito. L'altra estremità del circuito è ritenuta da una vite somigliante, trovandosi in connessione metallica colla verga triangolare di metallo. Facendo girare la manovella *h*, il cilindro si muove sul suo asse nell'una e nell'altra direzione, ed il corsoio *c*, guidato dal filo di rame, sdrucciola lungo la verga, avanzando o retrocedendo secondo che il cilindro gira a destra o a sinistra. Il corsoio venendo a mettersi in contatto con un punto differente del filo di rame, una resistenza differente è introdotta nel circuito, prodotta dalla sola porzione di filo, compresa fra il corsoio e il capo in comunicazione colla molla *f*. Il cilindro dello strumento, che ho costrutto, ha 10 1/2 pollici inglesi di lunghezza (centimetri 26,7), e 3 1/2 pollici di diametro (quasi centimetri 9): il filo è di rame di 1/16 di pollice (millimetri 1,6) di diametro, e fa 108 giri attorno al cilindro. Le dimensioni dell'istrumento, la grossezza, la lunghezza e la materia del filo metallico possono essere variate secondo i limiti della resistenza variabili, che si desidera introdurre nel circuito ed il grado d'esattezza con cui è necessario misurare queste variazioni.

La figura V rappresenta la disposizione d'un circuito termo-elettrico, nel quale è stato interposto questo strumento. *C* è l'elemento termo-elettrico; *B* il galvanometro, il quale in questo caso non deve avere un gran numero di giri nel suo filo moltiplicatore, nè essere questo sottile come nella precedente disposizione, giacchè s'introdurrebbe con ciò una resistenza troppo grande nel circuito, ma deve consistere in un grosso filo metallico che faccia un solo giro. Io penso anche sarebbe preferibile di adottare il metodo che sarà descritto al § XV, di deviare una porzione della corrente dal filo d' un galvanometro sensibile. Ogni reomotore, nel quale la resistenza è debole, può essere impiegato unitamente a questa forma del reostato, invece dell' elemento termo-elettrico descritto.

Il reostato, particolarmente sotto l'ultima forma descritta, può essere impiegato come regolatore d'una corrente elettrica, per mantenere esattamente lo stesso grado di forza,

Digitized by Google

durante un tempo qualunque voluto, o per cambiarlo in qualunque proporzione richiesta. Interposto nel circuito d'una macchina elettro-magnetica, qualunque variazione prova il reomotore nella sua energia, la medesima velocità può essere costantemente resa alla corrente, facendo girare il cilindro del regolatore a sinistra o a destra, secondo che essa aumenta o diminuisce. Parimenti ogni altra velocità, nei limiti dati, può essere ottenuta accomodando convenientemente il reostato. Poichè la consumazione delle materie impiegate per una batteria voltaica nella quale non esiste azione locale, è inversamente proporzionale alla resistenza dal circuito; questo metodo d'alterare la velocità ha un vantaggio che non è posseduto da verun altro: la forza effettiva è sempre strettamente proporzionale alla quantità di materie consumate a produrre la potenza; punto che sarebbe in seguito d'un'importanza assai grande, se con nuovi perfezionamenti si pervenisse a trarre da una macchina elettro-magnetica una sorgente vantaggiosa di potenza meccanica.

Nelle operazioni dell'eletrotipia, il vantaggio di servirsi del reostato è evidente. Variando la posizione di tempo in tempo, in maniera di tenere l'ago del galvanometro sul medesimo punto, si può mantenere una corrente al grado d'energia richiesto durante un tempo qualunque senza verun accrescimento o diminuzione notabile. E siccome la natura del deposito, quando la soluzione da cui esso si ottiene resta la stessa, non varia che colla forza della corrente la grandezza della superficie sulla quale il metallo è ridotto; così una volta ottenuto un bell'effetto, si può senza difficoltà e con certezza, riprodurre le medesime circostanze, ed eliminiare completamente le circostanze dell'azzardo.

Questo vantaggio è dunque, lo ripeto, evidente nelle operazioni dell'elettrotipia, dell'elettro-doratura, ecc., e nella produzione dei colori di Nobili. Ma non è qui il luogo di estendersi su questo argomento.

VII. *Unità di misura della resistenza.* — Egli è della maggior importanza d'avere, per misurare le resistenze,

Digitized by Google

un termine di confronto esatto, e che si possa facilmente riprodurre. Si potrebbe servirsi, a tal effetto, d'un filo di rame d'una lunghezza e d'un diametro dato; ma siccome picciole differenze di diametro sono accompagnate da differenze considerabili nelle resistenze dei fili metallici, conviene meglio di prendere per unità di resistenza un filo metallico d'una lunghezza e d'un peso dato, ciò che permette di determinare assai esattamente deboli differenze. Io prenderò dunque in tutte le mie esperienze, per unità di resistenza un filo di rame di un piede inglese di lunghezza, e del peso di 100 grani inglesi (1). Il diametro di questo filo risulta di 0,071 d'un pollice inglese (2), ed esso è intermedio ai numeri designati nel commercio a Londra, come del quindici e del sedici.

VIII. *Rocchelli di resistenza.* — È sovente necessario di misurare resistenze troppo grandi perchè si possa pervenirvi per mezzo del reostato, quantunque la lunghezza ridotta del suo filo metallico sia considerabile. Io posso, per es., desiderare di riconoscere la resistenza del filo delle calamite voltaiche (elettro-magneti) del mio apparecchio telegrafico, che ha sovente parecchie centinaia di metri di lunghezza, o quella che presenta una linea telegrafica assai lunga, o la resistenza d'una certa estensione d'un liquido cattivo conduttore. In tutti questi casi ed in molti altri, io faccio uso d'un altro strumento, il quale mi mette in istato d'interporre nel circuito resistenze in quantità qualunque, ed ottenere nulladimeno, colla giunta del reostato, che gli serve come d'un regolatore, da cui è completato e perfezionato, un grado d'esattezza perfetta quanto si desidera. Un tale strumento è rappresentato in *D* fig. IV. Esso consiste in sei rocchelli attorno ciascuno dei quali si avvolge un filo di rame assai sottile, coperto di seta, e di

(1) Il piede inglese eguaglia metri 0,3048 e 100 grani inglesi denari metrici 5 9; talchè un metro di lunghezza d'un tal filo peserebbe denari 19,357. Per misura più generalmente conosciuta si potrebbe stabilire per unità di resistenza un filo di rame d'un metro di lunghezza e del peso di 20 denari metrici o grammi. (R.)

(2) Millimetri 1,8. (R.)

Digitized by Google

un diametro di 1/200 di pollice (millimetri 0,127, circa 1/8 di millimetro.) Due di questi fili hanno 50 piedi inglesi di lunghezza (metri 15,24); la lunghezza degli altri è rispettivamente di 100, 200, 400 ed 800 piedi inglesi. I due capi di ciascun filo sono attaccati a corti fili metallici e d'un gran diametro, fissati alle fasce superiori dei cilindri; e servono a riunire tutti i fili in una sola lunghezza continua. I due fili metallici *a*, *b*, formano le estremità di questi rocchelli, con cui sono riuniti al circuito. Sulla faccia superiore di ciascun cilindro vi ha una doppia molla di ottone, mobile attorno ad un centro, talchè le sue estremità possono appoggiare a piacere o sui capi dei grossi fili, che servono di congiunzione a tutti i rocchelli, o mettersi accanto invece sul legno. Nell'ultima posizione, la corrente del circuito è obbligata di scorrere pei giri del filo del rocchello; mentre nella prima la corrente segue la molla, e mette fuori dal circuito la resistenza intera del rocchello. Quando tutte le molle appoggiano sui grossi fili metallici, la resistenza di tutta la serie dei cilindri è posta fuori del circuito; ma facendo girare le molle in maniera da introdurre differenti rocchelli nel circuito medesimo, si può farvi entrare ogni multiplo di 50 piedi fino a 1600.

Siccome non si può rigorosamente contare sulla misura esatta di queste grandi lunghezze di filo metallico; così è bene di stabilire il numero di unità di resistenza di ciascun filo avvolto, ciò che può facilmente essere conseguito coll'aiuto del reostato. Ho trovato che la resistenza intiera di 1600 piedi era equivalente a 218880 unità di resistenza, o piedi del filo metallico preso come termine di confronto. Talvolta faccio uso d'una serie ausiliare di fili avvolti, combinati nella stessa maniera dei precedenti, consistenti in sei rocchelli del medesimo filo metallico, ciascuno di 500 yard di lunghezza (*). La lunghezza ridotta di questa

(*) L'yard o verga inglese è di 3 piedi, ed equivale a metri 0,9144. (R.)

Digitized by Google

serie ha più di 233 miglia (1) del filo preso per termine di confronto. Combinando col precedente io posso misurare delle resistenze eguali a miglia 274 e mezzo.

Si darà il fine.

Sui vantaggi dei grandi specchi e delle situazioni elevate nelle osservazioni astronomiche, Memoria letta alla Società astronomica di Londra da Smyth.

Smyth richiamando alla memoria i metodi proposti da Talbot (2) per moltiplicare gli specchi colla galvanoplastica, e per rendere fissi i telescopi col mezzo di specchi piani movibili in ogni direzione, enumera i vantaggi che ne deriverebbero in causa specialmente della lunghezza illimitata che potrebbesi dare al foco dello specchio. 1.° Resta tolta la necessità di dare allo specchio la forma parabolica; 2.° l'ingrandimento va esente da contorsioni nelle imagini, e dai colori prismatici; 3.° gli effetti prodotti dall'inesattezza della vite micrometrica, riescono insensibili; 4.° sono levati gli errori dipendenti dalla contrazione o dalla espansione dei tubi; 5.° finalmente si ha il vantaggio di mantenere l' occhio in una posizione stabile.

L'autore mostra, in seguito, i vantaggi che si otterrebbero da un telescopio fisso, qualora fosse collocato sul pendio di un' alta montagna collo specchio obbiettivo e l' oculare fissi in pietra, e separati da considerevole spazio, occupando lo specchio la posizione più bassa. Finalmente passa a rispondere all'obbiezione, che gli si potrebbe facilmente opporre, dell'impossibilità di riflettere gli oggetti verso lo specchio da ogni parte del cielo, dichiarando che sarebbe assai più utile al progresso della scienza astronomica che ciascun osservatorio limitasse le sue osservazioni a quella classe di oggetti, che la sua posizione geografica mette meglio a sua disposizione.

---

(1) Il miglio inglese è di metri 1609,31. (S.)
(2) Vedi *Annali*, T. XI, pag. 218.

Digitized by Google

Sull' ittria e sugli ossidi di terbio ed erbio, di Mosander.

Come fu annunziato negli *Annali* (*), Mosander ha scoperto nell'ittria due altri ossidi metallici, dai quali ha estratti due nuovi metalli, l'erbio ed il terbio. I tre ossidi hanno molti caratteri chimici identici, per lo che torna difficile distinguerli se sono in mescolanza.

Ecco quali sono i caratteri peculiari a tali ossidi onde si distinguono dagli altri tutti: 1.° Sebbene siano basi energiche e più della stessa glucinia, tuttavia sono insolubili nell'acqua e negli alcali caustici; ma, d'altra parte, dopo essere stati arroventati, serbano la solubilità nella soluzione bollente di carbonato sodico, dalla quale, in buona parte, a capo di parecchi giorni si separano allo stato di sali doppi: 2.° combinati coll'acido carbonico, sono solubilissimi nel carbonato d'ammoniaca a freddo, e se si satura la soluzione, comincia subito a deporsi un carbonato doppio d'ammoniaca e degli ossidi suddetti, ed in tale quantità, che a termine di poche ore, non rimane più in soluzione che pochissima cosa degli ossidi in soluzione. Da ciò nacque probabilmente l'osservazione di alcuni chimici che l'ittria ora sciogliesi abbondantemente ed ora scarsamente nel carbonato d'ammoniaca. I sali poi di quegli ossidi hanno un gusto dolce, ed i solfati sciolgonsi più difficilmente nell'acqua calda che nella fredda.

Riservando il nome d'ittria alla più energica delle tre basi; alla seconda in energia è stato dato il nome d'ossido di terbio, ed alla terza d'ossido d'erbio. Ecco le differenze speciali onde si distinguono le suddette sostanze: il nitrato d'ittria è sommamente deliquescente; la soluzione del nitrato di terbio, di colore rosso pallido, svapora celeremente, abbandonando una massa cristallina raggiata, che non s'altera all'aria se questa non sia umidissima. I cristalli del solfato d'ittria sono scoloriti, e rimangono limpidi e trasparenti durante l'esposizione di varie settimane

(*) T. XIII, pag. 152.

Digitized by Google

all'aria, alla temperatura di 24 a 56° ottagesimali, mentre una soluzione di solfato di terbio, svaporata a bassa temperatura, fornisce cristalli i quali sfioriscono subito, e si riducono a polvere biancastra. L'ossido di terbio, i cui sali hanno un colore rossigno, sembra essere scolorito come l'ittria, quando sia puro. L'ossido d'erbio distinguesi dagli altri due, in ciò che, scaldato al contatto dell'aria, assume una tinta giallo-arancia piuttosto cupa; perde questo colore con lieve diminuzione di peso quando si scalda nel gas idrogeno; l'ittria deve poi all'ossido di erbio il colore giallo ond'è tinta quando si prepara col metodo fino ad ora indicato. E d'altronde quando si riputò d'aver ottenuta l'ittria scolorita, non si ebbe verosimilmente che una mescolanza con molta glucinia, almeno prima del tempo in cui era sconosciuto il mezzo di separare completamente le due terre.

Il solfato ed il nitrato di erbio sono scoloriti, sebbene la soluzione dell'ossido nei due acidi, qualche volta apparisca gialla, ed il solfato non vada in efflorescenza all'aria.

Mosander non è giunto ancora a trovare un processo facile e sicuro per ricavare i tre ossidi allo stato di purezza chimica; ma si propone di studiarci incessantemente intorno, e quando l'avrà raggiunto, ritornerà sopra il soggetto. Intanto queste ed altre differenze di minor conto, che presentano gli ossidi suddescritti, si ritengono argomenti sufficienti a stabilire che la materia conosciuta sotto il nome d'ittria sia un composto di tre sostanze diverse.

Resta ora ad esporre il modo col quale si possono verificare le cose sopra descritte. Sciogliesi l'ittria comune nell'acido muriatico, indi si aggiunga alla stessa piccola quantità d'ammoniaca caustica in più riprese: i precipitati che formansi ad ogni aggiunta dell'ammoniaca, si raccolgono, si lavano e si diseccano separatamente. A questo modo ottengonsi sali basici dotati di proprietà diverse: l'ultimo deposito è privo di colore e contiene l'ittria; i depositi di mezzo vanno facendosi sempre più trasparenti e rossicci, e contengono quantità maggiore d'ossido di terbio a misura che si discende, e finalmente il deposito inferiore,

Digitized by Google

ossia quello formato dalla prima precipitazione, contiene una gran quantità d'ossido d'erbio misto cogli ossidi di terbio e d'ittria. Trattando in egual modo una soluzione d'ittria comune nell'acido nitrico, e riscaldando separatamente i diversi depositi, il primo precipitato dà un ossido giallo oscuro, indi il colore di quelli che succedono va facendosi sempre più pallido finchè in ultimo ottiensi un ossido bianco che è formato specialmente d'ittria con piccolissima quantità d'ossido di terbio. Nell'eseguire simili esperimenti importa assaissimo che l'ittria sia pura da ferro, uranio, ecc., cosa difficile ad ottenersi; perciò è meglio di dar principio alla precipitazione con una soluzione debole d'idrosolfuro d'ammoniaca, e quando il precipitato non presenta più ombra di verde azzurriccio, si procede, nel modo sopra indicato, coll'ammoniaca caustica.

Un altro metodo, migliore dell'esposto, si è quello di aggiungere alla soluzione dell'ittria una porzione d'acido libero, indi versarla in una soluzione di biossalato di potassa agitando continuamente finchè il precipitato cessa di nuovamente sciogliersi. In un paio d'ore si forma un precipitato che si raccoglie separato, ed il resto della soluzione si tratta nel modo sopra descritto, continuando finchè si ottengono precipitati; per ultimo si neutralizza il fluido che rimane con un alcali, con cui si ottiene una piccola quantità di ossalato d'ittria quasi puro. Di tutti i precipitati così ottenuti il primo è il più cristallino e si deposita più prontamente, l'ultimo il più polverulento e lentissimo a precipitare: il primo contiene molto ossido d'erbio misto ad ossido di terbio e d'ittria; il seguente meno ossido d'erbio e maggior dose di quello di terbio e d'ittria, e finalmente l'ultimo contiene ittria sempre più in maggior quantità ma mista più o meno ad ossido di terbio: i primi precipitati sono sempre rossicci, e gli ultimi privi di colore. Se si tratta una mistura di ossalati di queste basi con acido molto diluito, ottiensi primieramente un sale che contiene ittria in gran quantità, poi un secondo sale più ricco in ossido di terbio, per ultimo un sale formato nella massima parte di ossido d'erbio.

Digitized by Google

Mosander conchiude la sua relazione manifestando, come si disse, la speranza di poter dare un più compiuto ragguaglio in seguito alle ulteriori indagini ch' egli si propone di fare intorno a questi corpi.

Sperienze sulle materie del globo per servire di conduttore della corrente d' un apparato voltaico (*).

Sono già molti anni che furono istituite alcune sperienze, per le quali si è veduto che la corrente di una pila voltaica, formata d' un gran numero di coppie, può venire trasmessa a traverso una colonna d' acqua, che fa parte del circuito, essendo questo d' altronde isolato. Jacobi ha avuto occasione nel trascorso autunno di ripetere ad Oranienbaum (in Russia) una tale sperienza. Egli si è servito d' una pila di ventiquattro coppie di Grove ed anche d' una pila voltaica comune di centocinquanta coppie colle piastre di 6 pollici (centimetri 15) di lato, colla quale ha potuto ottenere a una distanza di 5600 piedi (metri 1706,88) tutti i fenomeni che si producono colla corrente voltaica. L' intero circuito risultava quindi di 11200 piedi (metri 3413,76), una metà del quale era formato dall' acqua del golfo di Finlandia e l' altra metà da un filo isolato di rame di 3/4 di linea (millimetri 1,9) di diametro, che si era stabilito sopra una diga. L' uno dei poli della batteria comunicava con una lamina di zinco di 5 piedi quadrati (centimetri quadrati 4645) di superficie che pescava nel mare, e l' estremità opposta del filo di metallo metteva capo con una lamina simile, che s' immergeva in un canale comunicante col mare. Egli ha potuto colle correnti degli apparati superiori trasmesse per questo circuito, produrre l' incandescenza dei carboni ed anche d' un sottil filo di platino (quest' ultimo però soltanto colla batteria alla Grove) ed ottenere delle forti commozioni. Quantunque Jacobi non abbia potuto fare delle osservazioni di confronto, gli

(*) È questa notizia un estratto della Memoria di Jacobi già annunziata in questi *Annali*, T. X, pag. 87, n.° IV.

Digitized by Google

sembra però che i fenomeni avuti abbiano richiesto nella corrente una più grande intensità di quella che se avesse operato con due fili uniti l'uno dopo l'altro, circondati da un doppio strato di seta e coperti d' un doppio mastice fatto con cera, resina e sego.

Il conduttore telegrafico descritto offriva troppo interesse per non indurre Jacobi a ripetere l' esperienza ad una maggiore distanza, quale è quella di 9030 piedi (metri 2752,34), e ciò tanto più che fra le due stazioni stabilite vi sono parecchie comunicazioni per acqua.

Il Palazzo d' inverno di Pietroburgo, ove si trova la prima stazione, è situato, come si sa, sul fiume Neva; e l' abitazione del supremo direttore delle strade e degli stabilimenti publici, che forma la seconda stazione, è sulla *Fontanka*, vicino al ponte Obuclkow. Nell' esperienza ha servito un solo filo collocato sotto terra: alla prima stazione s' immerse nella Neva una lamina di zinco di 5 piedi quadrati (decimetri quadrati 46,45) attaccata ad un filo conduttore; mentre alla seconda stazione, in un piccolo bacino d' acqua stagnante situato in un giardino, venne immerso un filo che metteva capo ad una lamina di zinco simile alla prima. Il livello di questo piccolo stagno era di cinque in sei piedi più elevato di quello della Fontanka, da cui era separato da una chiusa. Una batteria voltaica a due liquidi secondo Daniell di venticinque coppie, serviva di elettromotore, di cui ciascuna coppia aveva una superficie di rame di 20 pollici quadrati (centimetri quadrati 129), e il cilindro di zinco collocato nel mezzo aveva l' altezza di pollici 3 1/2 (centimetri 9) ed il diametro di 3/8 di pollice (quasi 1 centimetro). Si fu con questo apparato che sono stati prodotti tutti i fenomeni galvanici ed elettro-chimici, a malgrado dell'estensione considerabile della colonna d' acqua introdotta nel circuito. Le cose essendo in tal modo disposte, egli fece collocare due voltametri eguali, l' uno alla stazione dove era collocato l'apparato elettro-motore, e l' altro alla stazione opposta.

I risultati ottenuti con quegli strumenti si è che in quello più lontano dalla batteria voltaica si ebbe una perdita del

Digitized by Google

3 per 100 di gas sviluppato in confronto dell' altro voltametro collocato vicino alla batteria medesima.

Lenz suggerì di ripetere l' esperienza senza immergere il filo nel fiume Neva; giacchè ritenne che avrebbe forse bastato per la comunicazione un punto qualunque del tetto di ferro del Palazzo d' inverno, trovandosi questo stesso tetto in comunicazione col suolo umido mediante il parafulmine. Tre osservazioni istituite con tale disposizione dimostrarono che un tal modo di congiunzione era più vantaggioso, avendosi una perdita minore dell' uno per 100 nel voltametro più distante in confronto di quello più vicino alla batteria voltaica.

In queste sperienze si è presentata una *circostanza curiosa:* per avere lo sviluppo di 10 centimetri cubici di gas si richiesero circa quattro minuti in esperienze istituite in un circuito tutto di filo metallico; in quelle fatte coll' interposizione diretta della colonna d'acqua della Neva circa cinque minuti, e due minuti soltanto quando le comunicazioni furono stabilite mediante il tetto del Palazzo d' inverno. Sarebbero dunque quest' ultime che hanno presentato la maggiore intensità nella corrente. Si è cercato di caricare sempre l' elettromotore voltiano nella stessa maniera; ma sembra che la sua attività non sia stata interamente la medesima nelle tre serie d' esperienze. Tuttavolta l' autore osserva che gli effetti, ottenuti nelle ultime sperienze, devono essere attribuiti all' aver fatto entrare nel circuito paralellamente l' uno accanto all' altro i due fili, che formano il conduttore sotterraneo, talchè la resistenza era ridotta alla metà (*).

Ciò che interessa si è che la resistenza del suolo esercita un' influenza molto debole sulla trasmissione della corrente voltaica, e che sembra nulla opporsi a far servire il suolo come conduttore, in alcuni casi, d'un apparecchio telegrafico, ciò che potrebbe presentare grandi vantaggi.

(*) Dopo questa osservazione dello stesso autore, fa veramente meraviglia che egli attribuisca ai risultati precedenti una *circostanza curiosa* o *meravigliosa* (*Es hat sich aber noch folgender merkwürdige Umstand gezeigt*). La meraviglia a dir vero cessa. (R.)

Digitized by Google

Sulla conducibilità della terra in riguardo alla corrente elettrica, di Matteucci (1).

Avendo voluto ripetere le belle sperienze di Wheatstone, che confermano, in un modo luminoso, le scoperte fatte in Germania da Fechner, Jacobi, Poggendorff, ecc., ed in Francia da Pouillet (2), io mi sono trovato nella circostanza di studiare, in una maniera più completa di quanto si è fatto, la conducibilità della terra (3). Io ho potuto disporre, per queste sperienze, d' un filo di rame della lunghezza di 7000 braccia toscani (metri 4081). Questo filo era del num. 8 del commercio, ed il peso d' un metro di lunghezza risultava di denari metrici 4,69. Il galvanometro, di cui mi sono servito, era il galvanometro comparabile di Nobili. Io posseggo quello stesso sul quale questo fisico ha esteso la sua Memoria. Nel corso delle mie sperienze, ho avuto occasione di verificare l' esattezza della tavola delle intensità date da Nobili al suo galvanometro. Invece del filo coperto di seta avvolto a rocchelli, io l' ho esteso in una lunga prateria, sostenendolo elevato sopra il suolo con sottili pinoli di legno secco alti due braccia (metri 1,17), e sulla superficie dei quali aveva fatto applicare tre strati di vernice. Ciascun pinolo era conficcato nel suolo per 8 in 10 centimetri, ed il filo era avvolto per un giro sulla sommità di ognuno dei pinoli. L' elettromotore, di cui ho fatto uso, è stato sempre un solo elemento di Bunsen (4), nel quale non aveva che acqua di pioggia in contatto col carbone e lo zinco amalgamato; giacchè aveva

(1) Lettera dell' autore ad Arago inserita nei *Comptes rendus des séances de l' Academie des sciences*, del 3 giugno 1844.

(2) L' autore doveva almeno qui aggiungere *all' appoggio della formola di Ohm.* (R.)

(3) Si avverte il lettore che gli autori, qui citati dal professor Matteucci, non hanno mai parlato della conducibilità della terra, eccettuato Jacobi, del quale unitamente ad altri si fa cenno più avanti. (R).

(4) Vedi *Annali*, T. IX, pag. 273. (R.)

Digitized by Google

levato il cilindro d'argilla ed impedito il contatto fra lo zinco ed il carbone mediante tre regoli di legno legati attorno allo zinco. Ho verificato che l'isolamento del mio filo mediante i pinoli descritti, era perfetto. Quando il circuito si componeva di 7000 braccia, l'intensità della corrente era la medesima, qualunque fosse il punto del circuito, nel quale veniva introdotto il galvanometro. La pila mi ha dato durante parecchi giorni una corrente costante; non faceva che rinnovare l'acqua di tempo in tempo, e pulire con un pannolino lo zinco. Rammenterò qui che il galvanometro comparabile di Nobili è pochissimo sensibile. Io ho incominciato una lunga serie di sperienze, aggiungendo soltanto al circuito della pila lunghezze variabili di filo di rame. Io ho potuto in tal modo determinare la lunghezza *ridotta*, che presenta la resistenza della pila, ed ho verificato, almeno per tutta la lunghezza di 7000 braccia, l'espressione della resistenza del circuito addizionale, tale e quale è ricevuta oggidì generalmente. Nella stessa maniera ho potuto verificare la tavola delle intensità data da Nobili pel suo galvanometro. — Io vengo a descrivere le sperienze che ho fatto per istudiare la conducibilità della terra.

Io ho fatto immergere in un pozzo una gran lamina di ferro, alla quale era saldato il filo di rame. La superficie di questa lamina, in contatto coll'acqua, era all'incirca di 3 metri quadrati. Un'altra lamina simile era egualmente disposta in un altro pozzo. In una prima sperienza, i due pozzi erano ad una distanza che poteva essere presa in linea retta per 28 braccia (metri 16,32). Ho chiuso il circuito, dapprima col solo galvanometro senza interporvi la pila, ed ho avuto una deviazione di 4 in 5 gradi, che ha diminuito in seguito senza essere mai interamente annullata. Sollevando ed immergendo in seguito ora l'una, ora l'altra delle lamine, ho veduto variare il verso della deviazione, e lasciando il circuito chiuso, l'ago ritornava a zero. Sono questi dunque i fenomeni che si ottengono immergendo in un liquido due lamine dello stesso metallo riunite coi capi del filo del galvanometro. Ho introdotto la

Digitized by Google

pila nel circuito quando il galvanometro segnava zero, e la deviazione che ho ottenuto, mi ha dato la lunghezza ridotta in filo di rame che rappresentava la resistenza della porzione del circuito composto delle lamine di ferro, dell'acqua del pozzo e dello strato terrestre. Ho trovato che questa resistenza della porzione della terra (di cui ho data la lunghezza in linea retta) dell'acqua dei pozzi e delle lamine, era 809 braccia (metri 471,65). Sperimentai coll'aiuto di due pozzi più distanti fra loro: essi erano lontani l'uno dall'altro in linea retta di 360 braccia (metri 209,88), ed ho confrontato l'intensità quando aveva nel circuito, in un caso, 360 braccia di filo e la terra fra i due pozzi distanti l'uno dall'altro 28 braccia, e nell'altro le stesse 360 braccia e la terra fra i due pozzi distanti fra loro di 360 braccia. Ho ottenuto nei due casi esattamente la stessa corrente. Tanto in uno quanto nell'altro caso, ho aggiunto lunghezze variabili di filo di rame, ed ho trovato la resistenza debita a questo filo tale e quale vien data dalla teorica. Ho scelto altresì due pozzi più distanti fra loro, ed ho istituito la stessa sperienza. In questo terzo caso, il circuito si componeva di 780 braccia (metri 454,74) di filo e della terra interposta fra i due pozzi dell'intervallo di 518 braccia (metri 301,99). La pila, impiegata in questo caso, dava costantemente 26 gradi, senza circuito addizionale. In una quarta sperienza, io aveva 1120 braccia (metri 652,96) di filo, e la terra fra i due pozzi d'una delle sperienze precedenti, distanti fra loro di 360 braccia. Ho ottenuto nel primo caso 17°,5 e nel secondo 16°,7: nella prima sperienza, aveva più terra e meno filo interposto nel circuito; nella seconda era all'inverso. Ho confermato questi risultati due volte, e non ho a rimproverarmi verun errore nell'esperienza. Ne risulta evidentemente che uno strato di terra più o meno lungo presenta la medesima resistenza, che questa resistenza della terra si trova alla prima introduzione della corrente nella terra medesima, e che operando a distanze più grandi e tali che la resistenza del filo di rame aggiunto basti a diminuire la forza della corrente più ancora di quanto accadeva nella prima introdu-

Digitized by Google

zione della corrente nella terra ad una distanza assai piccola; questa resistenza della terra sparisce.

Queste prime sperienze m'hanno indotto ad operare più in grande, e mi sono portato per ciò sulla gran via che attraversa per una lunghezza di miglia 4 3/4 il parco del Granduca vicinissimo a Pisa, e che mette capo al mare.

Io ho operato egualmente immergendo le lamine nei pozzi: io dirò soltanto che, in una prima sperienza istituita fra due pozzi distanti fra loro 4885 braccia (metri 2847,96) e con un'egual lunghezza di filo di rame, trovai che il filo non era perfettamente isolato, non essendomi servito dei piuoli su descritti. In vece di questi, io aveva fissato il filo attorno a chiodi conficcati di distanza in distanza negli alberi di uno dei filari della gran via. Ho veduto allora che, quand'anche la lamina della stazione opposta a quella ove era la pila non pescava nel pozzo, io aveva una deviazione, quantunque piccola, al galvanometro. Ma quando impiegava i piuoli verniciati, l'isolamento del filo era perfetto; l'ago ritornava esattamente a zero, quando il circuito era interrotto alla stazione più lontana. Parimenti ho veduto, con due galvanometri alle due stazioni estreme, che la deviazione era la medesima tanto vicinissimo alla pila quanto a 4885 braccia di distanza dalla medesima (*). Bisogna dire che il circuito non sia completamente interrotto, se si limiti a levare la lamina dal pozzo ed a collocarla sulla terra, tenendola sempre saldata al filo di rame. Ecco i numeri rinvenuti in una delle quattro sperienze, che ho istituito. La coppia di Bunsen, col solo filo del galvanometro, ch'è lungo 10 braccia (met. 5,83), dava una corrente costante di 17 gradi, eguali in intensità a 36,78. Quando il circuito era composto di 4885 braccia senza l'interposizione della terra, io aveva 6,5 gradi, che è giustamente il numero dato dalla teorica, e che corrisponde a 7,5 d'intensità. Io ho chiuso il circuito colla

(*) Questo risultato è eguale a quello trovato da Jacobi introducendo nel circuito un gran tratto del fiume Neva. Vedi la notizia antecedente pag. 168 di questo fascicolo. (R.)

Digitized by Google

medesima lunghezza di filo e colla terra, col mezzo delle lamine immerse nei due pozzi.

L'ago partiva esattamente da zero, ed il galvanometro segnava una corrente costante di 8 gradi. Il galvanometro ch'era all'altra stazione, indicava esattamente la stessa deviazione (*). Gli osservatori, che erano collocati alle due stazioni estreme, interrompevano e ristabilivano il circuito ad istanti determinati. Quando il circuito era interrotto, l'ago ritornava a zero. Io approfitto di quest'occasione per fare i miei ringraziamenti ai miei colleghi ed amici, Pacinotti, Ridolfi, Sbragia, Cima e Ruschi, che mi hanno coadiuvato in queste indagini. In una seconda sperienza, io ho ottenuto esattamente i medesimi risultati, che possono essere riassunti nella maniera seguente: quando si fa circolare una corrente in un filo di rame della lunghezza di 4885 braccia ed a traverso ad un tratto di terra della stessa lunghezza, la diminuzione che ha luogo nell'intensità della corrente è tale, che non solo bisogna risguardare come nulla la resistenza del tratto terrestre, ma bisogna risguardare altresì il filo di rame che entra nel circuito misto, come minore di quella che è presentata dal medesimo filo quando entra solo nel circuito. Questo fatto è singolare. Ecco in qual maniera io mi sono sforzato di spiegarlo: io dubitava da prima che vi fosse una corrente prodotta dalle sole lamine immerse nei pozzi, quantunque assai lontane, senza la pila; ho dunque fatto l'esperienza compiendo il circuito colla terra e col filo senza la pila. Il galvanometro mi dava una deviazione che non oltrepassava un grado, e che non tardava a scomparire, tenendo chiuso il circuito.

Non poteva dunque darmi ragione della differenza trovata con una corrente dovuta alle sole lamine. La gran via, lungo cui era disteso il filo, è propriamente diretta

(*) L'autore non ci dice se i due strumenti galvanometrici fossero esattamente eguali fra loro, o se abbia fatto uso di due galvanometri comparabili di Nobili, avendo egli fatto conoscere al principio di questa notizia di possederne uno soltanto. (R.)

Digitized by Google

dall'est all'ovest: nella prima sperienza, la corrente della pila andava nel filo dall'est all'ovest. Pensammo allora che il fatto poteva essere spiegato coll'aver ricorso ad una corrente derivata dalle correnti terrestri. Si rovesciò la direzione della corrente della pila, e si doveva aspettarsi una diminuzione della corrente: ma essa fu costante e di 8°. A malgrado di ciò, io feci distendere celeremente il filo trasversalmente alla gran via ed in direzione alla medesima perpendicolare. Il circuito era il medesimo, vale a dire ch'esso si componeva di 4885 braccia di filo e d'un tratto di terra e d'acqua all'incirca della lunghezza del filo. Una delle lamine era rimasta nel pozzo, l'altra pescava nel mare. In una seconda sperienza che io feci immediatamente dopo, le due lamine erano ambedue immerse nel mare. Nei due casi ebbi sempre la deviazione galvanometrica di 8 gradi. La corrente della pila non aveva mai cambiato d'intensità: non poteva dunque ricorrere alle correnti terrestri per ispiegare il fatto. Avendo riguardo alla natura del suolo di Pisa, che è in gran parte formato d'un terreno d'alluvione di recente deposizione, e nel quale si trova l'acqua a qualche braccio sotto terra, io ho voluto istituire l'esperienza in un terreno differente. Mi portai quindi sulle colline di Crespina, che si trovano alla distanza di sedici miglia da Pisa. Nei pozzi, di cui mi son servito, l'acqua era di 30 in 40 braccia (metri 17,49 in 23,32) al di sotto del suolo. Ho operato in due stazioni differenti, tenendo sempre distesa la stessa lunghezza di filo, che è stata in questo caso di 4260 braccia (metri 2483,58). La distanza fra i due pozzi, nella prima sperienza, era di 3500 braccia (metri 2040,50). Nella seconda sperienza, la distanza fra i due pozzi era di un miglio, vale a dire di 2800 braccia (metri 1632,40). La corrente della pila, senza circuito addizionale, era sempre di 17 gradi. Nella prima sperienza, il circuito si componeva di 2470 braccia (metri 1440,01) di filo e della terra fra i due pozzi distanti 3500 braccia. Nella seconda sperienza, il circuito era formato dello stesso filo e di 2800 braccia di terra. Nei due casi ho ottenuto la stessa deviazione, ch'è stata di 8°,5. Le sperienze sono

Digitized by Google

state fatte colle medesime diligenze, ed hanno confermato i fatti osservati operando sul suolo di Pisa. Aggiungerò che, operando con una sola lamina in uno dei pozzi e coll'altra saldata al filo e posta sulla terra, si è ottenuto, nelle medesime circostanze, ora 3, ora 4 ed ora 5 gradi, secondo che la lamina era posta sull'arida sabbia, sulla sabbia umida e sulle zolle di terra. In vece della pila e delle lamine di ferro, ho attaccato al filo, ad un'estremità una lamina di zinco ed all'altra una lamina di rame. Ciascuna di queste lamine aveva un mezzo metro quadrato di superficie. Quando il filo aveva la lunghezza di 4885 braccia (metri 2847,96), si aveva una corrente costante di 4 gradi.

Confesso che avrei desiderio di poter operare sopra lunghezze maggiori, e si è a tale scopo che ho trasmesso questa Memoria al presidente del prossimo Congresso di Milano, per indurlo a far tentare queste sperienze sopra una vasta scala, con una parte del denaro che la città di Milano ha disposto per l'istituzione di esperienze. Ciò che risulta evidentemente dai saggi che ho riferiti, mi conduce a conchiudere che la resistenza della terra per la corrente elettrica è nulla nelle grandi estensioni. Bain in Inghilterra (1) e principalmente Jacobi a Pietroburgo (2), avevano già trovato che questa resistenza del suolo poteva essere considerata come non esercitare veruna influenza. Io credo però che le mie sperienze hanno provato un tale risultato in una maniera più diretta e più precisa. Debbo inoltre conchiudere che, quando una corrente è trasmessa per un circuito composto in parte d'un lungo filo di rame e d'un lungo tratto di terra, la diminuzione provata da questa corrente, in causa d'un tal circuito misto, è minore di quella che avrebbe provato dalla resistenza del solo filo di rame. Questa conclusione, che dovrebbe essere dimostrata operando sopra una scala più grande, attende

(1) Vedi questo fascicolo pag. 113. (R.)

(2) Vedi questo fascicolo pag. 168. (R.)

Digitized by Google

ancora una spiegazione (1). Terminerò dicendo che i miei risultati potranno condurre ad un'applicazione, ch' io credo importante per la telegrafia (2). Qualunque sia il filo ed il suo isolamento, si potrà sempre impiegare la terra per formare la metà del circuito, ed in tal maniera tutte le spese e le difficoltà saranno alla metà ridotte.

Sull' ozono.

Importa che qui si riferisca la discussione avvenuta fra Schönbein e De La Rive sull' esistenza di questo principio sinora ipotetico. Quest' ultimo fisico rifiutò l' ipotesi emessa da Schönbein che l' odore, il quale si manifesta in certi casi di sviluppo di elettrico, sia dovuto ad una sostanza semplice, particolare e nuova, chiamata ozono (3); egli opina

(1) Prima di occuparsi di questa spiegazione, bisogna stabilire il fatto in un modo indubitabile, inconcusso; giacchè dalle sperienze somiglianti istituite da Jacobi non risulterebbe la conseguenza un poco singolare che qui deduce dalle sue sperienze il nostro collega professor Matteucci. Ammettiamo le cautele, le diligenze ch' egli dice d' aver usato nell' istituire le sperienze e le osservazioni; ma confessiamo che, avanti di lucubrarsi il cervello a cercare la spiegazione d' un tal fatto, importa sopratutto che sia verificato in diverse maniere, in diverse circostanze, in diversi luoghi; onde non avvenga di questo ciò che accadde sul finire del secolo decimosesto intorno alla storiella del *Dente d'oro*, pel quale si scrissero parecchi volumi. È appunto per ciò che lodiamo il divisamento preso dall'autore colla proposizione di verificarlo nell'occasione che si assembreranno in Milano gli Scienziati italiani per la loro sesta Riunione annuale. (R.)

(2) Questa è la stessa conclusione di Bain e di Jacobi nel dar conto di somiglianti sperienze da lui istituite. Ma le correnti che nascono indipendentemente dall'elettromotore producono un qualche inconveniente per servirsi della conducibilità della terra per tale uso. In caso di quest' applicazione bisognerà da prima cercare la maniera di premunirsi dell'influenza di quelle correnti; e Wheatstone, che ha posto in pratica un telegrafo elettrico, non ha fatto uso della terra come conduttore. (R.)

(3) Vedi le ragioni di De La Rive riportate in questi *Annali*, T. V, pag. 165.

Digitized by Google

che dipenda piuttosto da particelle esilissime di metallo ossidato. Questa spiegazione è confutata da Schönbein, ritenendo che l'odore sia prodotto dall'ozono ch'egli ha immaginato. A tale confutazione De La Rive risponde in questi termini.

Schönbein aveva attribuito quell'odore ad un principio ch'egli chiama *ozono*, e che trovandosi allo stato di combinazione coll'idrogeno tanto nell'aria che nell'acqua, sarebbe posto in libertà dall'azione elettrica. Io aveva principalmente avuto per iscopo, nelle poche parole che dissi su tale soggetto, di mostrare che l'ipotesi del dotto fisico di Basilea era per nulla verosimile, e che era più probabile che un tale odore fosse dovuto a particelle metalliche assai divise, che l'elettrico fluido poteva distaccare dai conduttori sui quali trascorreva.

Schönbein riconobbe che sintanto non si avrà ottenuto l'ozono allo stato libero ed isolato, l'esistenza d'una tale sostanza rimarrà problematica (1); ma egli respinge le obbiezioni fatte, contro tale esistenza, dalla piccola quantità d'ozono, che deve trovarsi nell'aria e nell'acqua, se ve ne ha. Egli fa notare che basta che ve ne sia anche in pochissima quantità, perchè si sviluppi un forte odore (2).

Ma egli si fa principalmente a combattere l'idea, che l'odore, di cui è accompagnata l'elettricità, provenga da particelle metalliche assai divise, strascinate da questo agente. Senza negare la forza di alcune obbiezioni di circostanza, io persisto sempre a trovare quest'ipotesi più probabile dell'altra. Giacchè essa è fondata sull'esistenza di fatti conosciuti, mentre l'ipotesi dell'ozono è basata sull'esistenza d'un corpo del tutto nuovo, d'una natura affatto speciale, e che non si è potuto ancora scorgere nè da vicino nè da lontano, e non altrimenti che dall'odore, di cui si ammette ch'egli sia dotato.

(1) Questo è il problema che l'autore si propone di sciogliere al Congresso di Milano. Vedi gli *Annali*, T. XIV, pag. 290 e T. XV, pag. 58 e 61.

(2) Vedi per l'ozono *Annali*, T. IX, pag. 263.

Digitized by Google

Io non ammetto l'obbiezione dedotta da ciò che le sostanze odoranti sono allo stato di gas o di vapore, e che per conseguenza le particelle d'ossido metallico, essendo allo stato solido, non possano essere odorifere. L'esempio del muschio è pronto per rispondere a quest'asserzione; d'altronde parecchi metalli, quando si sfregano, sviluppano un forte odore.

Un'altra obbiezione, dedotta dal rimanere il medesimo l'odore elettrico qualunque sia il metallo da cui esce la scintilla, non mi sembra di più concludente, e ciò per la ragione che i metalli presentano fra loro assai poco di differenza e che il nostro odorato è un senso non abbastanza squisito per distinguere delle lievi gradazioni.

In quanto al fatto che la scintilla elettrica, uscente dal legno o dal carbone, ha ancora il medesimo odore, nulla ci prova che le particelle metalliche assai divise non possano essere strascinate sino nell'aria, per mezzo dell'elettrico del conduttore metallico, a traverso il legno o il carbone. La folgore produce costantemente degli effetti di questo genere (1) come hanno dimostrato le sperienze di Fusinieri. Quest'osservazione può servire anche di risposta all'obbiezione fondata su ciò che dopo un colpo di fulmine si può sentire l'odore eziandio in luoghi assai lontani ed in ambienti chiusi.

Io aveva supposto che le particelle metalliche staccate dall'elettrico fossero allo stato d'ossido, ed io credo ancora che la cosa sia così. Schönbein cerca di mostrare che l'idrogeno dovrebbe allora ridurre questi ossidi e distruggere l'odore, il che non accade (2). L'influenza del calore,

(1) Esiste nel Gabinetto di fisica di questo I. R. Liceo di Sant'Alessandro un cartone lucido stampato in litografia, sul quale trovansi sparse molte molecole d'ossido di ferro che una folgore, caduta sopra una casa posta nella contrada dei Moroni di questa città nel giorno 1 luglio 1837, portò con sè dai fili di quel metallo fusi all'atto del suo passaggio per mettersi in equilibrio nella terra. Si vegga l'Appendice alla Gazzetta di Milano del giorno 8 dello stesso mese ed anno. (R).

(2) A quest'obbiezione è facile di rispondere. Nello stesso modo

Digitized by Google

che fa scomparire l'odore, gli sembra assai difficile da spiegare. Io non mi fermerò attualmente a discutere queste obbiezioni di circostanza, che io credo non sieno senza risposta. Io vi ritornerò forse quando avrò osservati nuovi fatti propri a rischiarare la questione. Ora mi limito soltanto a dichiarare che, senza persistere ostinatamente nella mia ipotesi, io la credo ancora la più verosimile e la più in armonia alle osservazioni, che sono state fatte su tale soggetto (*).

Delle imagini prodotte da esalazioni vaporose sopra le superficie dei corpi, Nota del prof. G. A. Majocchi.

È da qualche anno che i fisici d'ogni paese si sono posti a studiare certi fenomeni d'imagini, che compariscono sulla superficie di parecchi corpi previamente messi in presenza di altri o trattati con alcuni agenti, e sottoposti poscia alle esalazioni vaporose di certe sostanze. Non meritava forse questo argomento, nè era di tale importanza da occupare parecchi dotti e servire di soggetto ad alcune distinte accademie d'Europa? Se si riflette alla circostanza che tali fenomeni possono condurre alla migliore conoscenza della costituzione dei corpi, e se si abbia altresì riguardo alla relazione che essi hanno colla teorica della meccanica molecolare della materia; non si reputeranno probabilmente inutili gli studi sperimentali mentovati. Egli è appunto per ciò che negli *Annali* si sono riportate parecchie indagini di questo genere intraprese da diversi distinti esperimen-

che pel fluido elettrico l'idrogeno non si riunisce all'ossigeno dell'acqua scomposta dalla corrente d'un tal fluido, egli è certo che non si deve combinare coll'ossigeno che forma gli ossidi metallici. D'altronde si danno anche altre circostanze, in cui l'idrogeno non è atto a diossigenare certi metalli. (R.)

(*) Le difficoltà opposte da De La Rive, come le nostre altrove espresse, sull'esistenza dell'ozono, scomparirebbero se veramente Schönbein giunse a mostrare all'evidenza essere l'azoto composto d'idrogeno e d'una nuova sostanza semplice, detta da lui ozono. (R.)

Digitized by Google

tatori (1), ed altre si trovano disposte per essere pure nei medesimi pubblicate (2), e che furono ritardate per dar luogo ad altre novità scientifiche.

Le diverse sperienze, a misura che giungevano a nostra cognizione, vennero con più o meno estensione riportate negli *Annali*. Abbiamo in tal maniera avuto occasione di esaminare tutti quei fenomeni nella loro generalità e d'interpretarne la causa, istituendo benanche, quando le circostanze lo richiedevano, nuove sperienze per vie più accertarci se il nostro modo di vedere era giusto e confermato dai fatti. In fisica importa dapprima di stabilire un certo numero di fatti, ottenuti in diverse circostanze; di farne conoscere tutte le particolarità; ed una volta che tali fatti sieno abbastanza numerosi e variati, importa in secondo luogo di metterli a confronto, di riavvicinarli fra loro, di notare con precisione in che convengono o disconvengono, e studiare il principio generale da cui sono diretti, per farne scaturire le teoriche, per le quali si giunge a scoprire nuovi fatti e nuove verità. In questa *Nota* vogliamo quindi discorrere della causa, da cui dipendono tutti quei fenomeni, ed in quali circostanze essa possa essere modificata nella produzione dei medesimi.

Esponiamo dapprima in generale il procedimento con cui essi si conseguiscono, indicando gli agenti che li preparano e come avvengono poscia sotto la successiva influenza dei vapori di alcune sostanze. Sopra una lamina solida o liquida si collochi per un certo tempo un oggetto, o si metta essa a contatto con qualche materia; se si levi l'oggetto o la materia, la lamina ha acquistato, in quelle parti dove ha provato il combaciamento o la presenza del corpo, un' attitudine differente dalle altre sue parti nel condensare i vapori di certe sostanze. Talchè sottoponendo all' azione dei vapori

(1) Nella *Nota* posta alla pagina 258 T. XIV degli *Annali* si trovano enumerati i lavori coi nomi dei loro autori e coll' indicazione del volume dove vennero inseriti.

(2) Abbiamo già disposti in sunto pel nostro giornale i lavori di Riess, di Karsten e di qualche altro fisico, di cui non si è ancora parlato.

Digitized by Google

medesimi tutta la superficie della lamina, ricomparisce l'immagine del corpo o la figura delle parti, che provarono dapprima il contatto o la presenza della materia estranea a quella che forma la lamina medesima. Inoltre se sopra alcune parti d'un corpo si eserciti un'azione con uno dei tre fluidi imponderabili, luce, calorico ed elettrico, il corpo stesso acquista in quelle parti particolari proprietà in riguardo alle altre per condensare i vapori o le esalazioni di certe sostanze che gli si presentano, e l'imagine delle parti ricomparisce distinta all'occhio col mezzo delle esalazioni medesime. Queste sono le espressioni generali che fanno conoscere il modo di ottenere nelle diverse circostanze i su mentovati fenomeni, riferiti, come si disse, per la maggior parte in questi *Annali* nei luoghi su citati.

Moser (1) suppone che i corpi agiscano sulla superficie di altri in virtù d'una *luce invisibile in loro latente*, specie di luce che, secondo lui, non fa parte di quella solare, e da una tale luce invisibile agente su certi punti vorrebbe far dipendere in questi la diversa attitudine a condensare alcuni vapori. Il fenomeno di Daguerre non sarebbe che un caso particolare d'un tal principio. Hunt (2) invece, unitamente a qualche altro fisico, attribuisce una tal sorta di fenomeni all'azione del calorico, e Knorr (3) particolarmente ad uno scambio di questo fluido imponderabile fra i due corpi posti in presenza. Fizeau (4) riporrebbe la causa della formazione delle immagini soltanto in esilissime particelle di sostanze organiche, di cui naturalmente sono dotate le superficie di quei solidi, dei quali si ritrae l'immagine sulle lamine mediante l'esalazione di vapori, sostanze che soggiaciono facilmente ad alterazione. Questa spiegazione viene seguita, al dire di Hunt, anche da Brewster e da Grove. Herschel (5) espone un processo particolare per ottenere somiglianti fenomeni, senza dichiararsi intorno alla causa

(1) *Annali*, T. XI, pag. 50, T. XIII, pag. 167 e T. XV, pag. 42.
(2) Idem, T. IX, pag. 167 e T. XIII, pag. 279.
(3) Idem, T. XI, pag. 275.
(4) Idem, T. X, pag. 47.
(5) Idem, T. XIII, pag. 281.

Digitized by Google

da cui vengono prodotti. Prater (1) opina che l'imagine permanente (2), ottenuta talvolta nella deposizione d'un oggetto sopra la lamina, dipenda dall'essere protetta questa dall'ossidazione in quei punti, che stanno a contatto o molto vicini alle parti prominenti dell'oggetto; e che in generale l'effetto dell'apparizione delle imagini coi vapori dipende da un'*azione chimico-meccanica* o da ciò che si chiama *forza catalitica* (luogo citato pag. 248). Mentre alcuni vedono nella luce e nel calorico la causa di quei fenomeni, altri fisici la ravvisano nell'elettrico fluido (3). Le sperienze istituite a Pisa dal professore Pacinotti unitamente ai signori Luigi Rodolfi e Rinaldo Ruschi (4), erano dirette appunto allo scopo di rintracciare la causa generale, che regola tutti quei fenomeni. Dai fatti esposti nella loro prima Memoria i nominati fisici si credono autorizzati a *poter stabilire essere propriamente il fatto fisico della condensazione d'un vapore in certi punti di una lastra, ciò che determina in questi punti una differenza nel modo di condensare i vapori, a cui si esponga la lastra medesima* (luogo citato pag. 9). Nella seconda poi soggiungono che dal *vapor acqueo esistente sulla superficie dei corpi* dipendono tutti i fatti da loro riportati nella prima, e che hanno fiducia *di ricondurre alla causa medesima tutti gli altri fenomeni* (luogo citato pag. 248). Riess e Karsten, i cui lavori riporteremo in seguito, si sono limitati a spiegare soltanto i fenomeni appartenenti a questa categoria, nei quali vi entra per agente l'elettricità; indicando essi una circostanza par-

(1) Idem, T. XI, pag. 232.

(2) Per imagine permanente s'intende quella che si scerge tosto e dura anche per qualche tempo, dopo aver levato dalla lamina l'oggetto o il corpo, che vi lasciò l'impressione, o dopo che ha avuto termine l'azione del principio imponderabile. Non si deve credere però che tali imagini resistano allo sfregamento; giacchè esse scompaiono prontamente sfregandole.

(3) Vedi *Annali*, T. X, pag. 40 e T. XI, pag. 279. Ma per questa parte rimangono a riportarsi alcune altre sperienze ben eseguite col fluido elettrico pel conseguimento dei fenomeni in discorso.

(4) *Annali*, T. XII, pag. 3 e T. XIV, pag. 248.

Digitized by Google

ticolare per ottenere l' effetto, piuttosto che la generale cagione.

Da quanto si è esposto intorno all' origine dei fenomeni in discorso, si scorge facilmente che quasi tutti gli autori su citati hanno emesso un' opinione analoga al genere di esperienze da essi intraprese, e che invece del principio generale, da cui sono retti e regolati tutti i fenomeni medesimi, hanno indicato una circostanza particolare per ottenerli, un caso speciale in cui avvengono. In quanto alla *luce invisibile* supposta latente nei corpi, essa è una mera ipotesi, contraddetta dai fatti, appoggiata da nessuno, è il più bel sogno che sia stato fatto dall' epoca del flogisto di Sthal sino al presente. Nessuno degli autori su citati, riportando le sperienze di Moser, ammette la visione di questo fisico, anzi essi per la maggior parte la confutano e la ripongono nell' ordine delle ipotesi che non hanno verun fondamento, veruna verisimiglianza. Moser dice che la luce latente non fa parte di quella solare, ed appartiene invece a tutti i corpi: essa dunque non è propriamente luce, ma il risultato d' una forza inerente a ciascun corpo.

Quelli che volessero far risiedere nel calorico la causa generale, il perno fondamentale, su cui si aggirano tutti quei fenomeni: come darebbero ragione dei medesimi quando i corpi posti a combaciamento sono alla stessa temperatura. Noi lo ripetiamo, il calorico è qui una circostanza, una causa secondaria speciale, che esercita un' influenza sensibile sulla causa primaria, sulla causa, cioè, per mezzo della quale soltanto si possono tutti quei fenomeni fra loro collegare in una stessa categoria, riunirli ad un comun centro da cui nascono.

Nelle sperienze di Daguerre, in quelle di Moser ed in tutti gli altri effetti annunziati, si vorrebbe da qualcheduno che la diversa fissazione dei vapori per cui compariscono le imagini, fosse preceduta da uno stato elettrico della superficie. Le sperienze però di Riess e quelle di Karsten, istituite principalmente coll' elettricità, hanno dimostrato che, dopo l' azione d' un tal fluido imponderabile per la fissazione dei vapori sulla lamina, questa non conserva il

Digitized by Google

benchè minimo stato elettrico. Del resto, come potrebbe questo conservarsi nel caso d' una lamina dei metalli posti fra i migliori conduttori, come sono il rame e l' argento? L' azione elettrica deve quivi pur essa considerarsi una circostanza secondaria, per la quale nasce la causa primaria, la causa generale cioè da cui dipendono tutti quei fenomeni. Se si dovessero questi attribuire ad un' influenza elettrica piuttosto che ad un' azione chimica, non vi sarebbe gran differenza; giacchè dove havvi elettricità vi è azione chimica; e dove trovasi azione chimica vi ha intervento di elettricità.

In quanto ai tre fluidi imponderabili, luce, calorico ed elettrico, osserveremo che per la loro azione sui corpi si giunge ad un medesimo stato finale, pel quale diventano questi atti a fissare fisicamente o chimicamente parecchi vapori, senza però che siavi uno *stato elettro-statico*. Non considerando isolatamente un tale stato finale, ed avendo riguardo invece alle azioni dapprima esercitate per giungervi, sembrerà forse a taluno che la cagione di quelle imagini sia dipendente da un' azione complessa. Ma la forza agente, per produrre la condensazione dei vapori, è una forza semplice, è la medesima in ogni caso finale, al quale, come si diceva, si può pervenire per diverse vie, con differenti reazioni preliminari, le quali tutte però conducono a mettere in attività o a mascherare la medesima forza, causa definitiva della ineguale condensazione dei vapori sulla lamina. D' altronde per rispetto ai tre fluidi imponderabili, osserveremo con Karsten *che sarebbe un volere affaticarsi indarno cercando se le figure elettriche* (*) *sieno dovute ai raggi luminosi o calorifici. Se si fossero dapprima prodotte le imagini mediante l' elettricità, si*

(*) Dall' aver ritenuto ciascun autore l' agente con cui ha sperimentato, per la causa primaria delle imagini in discorso, ne è risultato che a consimili fenomeni si è data differente denominazione. Così le *figure fotografiche, termografiche* ed *elettriche* od *elettrografiche* dinotano tutte l' egual fenomeno; e d' un ramo quindi speciale della fisica se ne sono fatti tre, cioè la *fotografia*, la *termografia* e l' *elettrografia*.

Digitized by Google

avrebbe veduto senza dubbio nella produzione di tali fenomeni un certo effetto particolare dell'elettricità medesima, e non di luce e calorico. Anzi egli poco dopo soggiunge che tutti i fatti concorrono a provare che le figure elettriche appartengono alla stessa classe di fenomeni di quelle prodotte dalla così detta luce invisibile di Moser, e per conseguenza conchiude che questa luce invisibile non è luce.

Le particelle esilissime di sostanze organiche sommamente volatili, dalle quali Fizeau fa dipendere la produzione delle imagini, possono bensì ritenersi come una circostanza concomitante, ma non mai la vera causa generale. In fatti come avviene che riscaldando la lamina, sulla quale poscia compariscono le imagini sotto l'azione dei vapori, quelle particelle non sono volatilizzate dal calorico, e vi rimangono invece aderenti, a malgrado della somma loro volatilità, per condensare differentemente nei diversi punti della lamina i vapori che ad essa si presentano. Si noti altresì che quando il fenomeno in qualsiasi caso dipendesse veramente da un lievissimo strato di sostanze organiche, le imagini dovrebbero essere affatto superficiali. L'esperienza dimostra all'opposto che le medesime si trovano talvolta impresse a molta profondità; talchè, levata la prima superficie del rame, si possono riprodurre le imagini, e qualche volta non si riesce a cancellarne ogni traccia. Questo fatto, comprovato ben anche da Hunt e da altri fisici che studiarono l'apparizione di quelle imagini, esclude eziandio l'idea che la preesistenza d'un vapore in certi punti d'una lamina sia la causa generale determinante in questi punti una differenza nel modo di condensare altri vapori, cui viene esposta. Si sa inoltre che il riscaldamento, portato principalmente al grado dell'ebollizione dell'acqua, è atto a far scomparire ogni più lieve umidità aderente ai metalli; per cui come si spiegherebbe nell'ipotesi dei fisici toscani, che l'elevazione di temperatura faciliti la formazione delle imagini. Ma osserveremo che i vapori, inegualmente sparsi sopra una superficie, concorrono a modificare il fenomeno, e possono anche in qual-

Digitized by Google

che caso promuovere la sua produzione, senza però che risieda in loro la vera causa del medesimo, perchè indipendentemente da essi ed in circostanze assai diverse viene conseguito.

Nulla diremo della forza *catalittica*; giacchè questa forza è affatto ipotetica, ed è ammessa quasi da nessun fisico. D' altronde gli effetti, attribuiti a questa forza imaginaria, si spiegano tutti facilmente con altri principii già sanzionati e comprovati dalla scienza. La forza catalittica è un nome, senza verun valore, senza aver un fatto diretto per fondamento, e che ne dimostri la reale esistenza. Essa non è ammissibile, per riguardo ai fenomeni in discorso, perchè ci conduce alle cause occulte, che debbono rigettarsi dalla sana fisica.

L' unica e generale causa della formazione delle imagini permanenti o fuggitive sopra le superficie levigate dei corpi, è secondo la nostra convinzione l' attrazione molecolare. Sappiamo in fatti che nei punti d'un corpo, sui quali si esercita un' azione meccanica, chimica o fisica mediante un altro corpo od un fluido imponderabile, si altera la loro forza attrattiva d' affinità o di semplice adesione coi vapori o colle esalazioni di certe sostanze. Se questa forza attrattiva si è accresciuta per una di quelle azioni, i vapori si depositeranno in maggior copia in quei punti che l' avranno provata, e comparirà un' *imagine positiva*. Quando invece la forza attrattiva è scemata, succederà una minor deposizione di vapori nelle parti tocche, e risulterà un' *imagine negativa*. Dobbiamo quivi far osservare che per *imagine positiva* s' intende quando i rilievi e gl' incavi corrispondono a quelli dell' oggetto; mentre nell' *imagine negativa* i rilievi e gl' incavi si hanno all' inverso relativamente a quelli dell' oggetto. Questa denominazione deve intendersi nel senso di disuguaglianza nel piano materiale della superficie, su cui apparisce l' immagine. Imperocchè, riguardo all' apparenza ottica dell' imagine medesima, cioè relativamente ai chiari, alle ombre ed alle gradazioni di queste, può accadere qualche variazione nella sua apparenza, secondo le proprietà di cui è dotato il vapore, che

Digitized by Google

si deposita, per riflettere e rifrangere la luce. Tutti i fenomeni osservati dai su citati scrittori ricevono una facile e plausibile spiegazione da una tale differenza d'attrazione, che si manifesta più o meno in alcuni punti in virtù di un'azione meccanica, fisica e chimica, in confronto degli altri non sottoposti all'azione medesima.

Per vedere come nascono le imagini sulle lamine solide o liquide, in virtù di una tale differenza d'attrazione pei vapori indotta alla superficie ed anche ad una certa profondità, può servire questo facile esperimento. Si facciano lievemente alcuni segni, sopra una lamina di rame, d'argento e simili ben levigata e pulita, con un pezzo di cera o di sego terminato in punta; e si aliti poscia sulla lamina stessa: i vapori dell'alito non si depositeranno così facilmente sui punti della superficie tocchi dalla cera o dal sego; mentre la condensazione avrà luogo in maggior copia nel rimanente della superficie, e comparirà tosto l'imagine dei segni tracciati. Qui non v'entra nè luce latente, nè differenza di calorico, nè azione elettrica, nè verun'altra delle cause sinora addotte; ma bensì una differenza d'adesione dei vapori dell'alito per la superficie con cui vengono a contatto. Nei punti, dove lievemente più che sia possibile si è strisciato colla cera o col sego, una tale attrazione di adesione è minima; mentre rimane nel suo pieno vigore negli altri del nudo metallo. Una tale ineguaglianza di forza d'adesione produce del pari un'ineguaglianza di deposizione di vapori e l'imagine comparisce. Quest'interpretazione del fenomeno non è fondata sopra un'ipotesi, sopra una causa gratuita; ma bensì sopra verità e principii già conosciuti nella scienza. Infatti sappiamo che l'umidità aderisce facilmente ai metalli, mentre si attacca con difficoltà alla cera, al sego e ad altre sostanze grasse. Se invece del vapore dell'alito, si esperimenti con quello di una sostanza che abbia più che adesione ossia affinità per la materia metallica della lamina, come sarebbero i vapori d'iodio e di mercurio, allora l'immagine comparisce non per una differenza d'adesione in alcuni punti, ma per una differenza d'affinità.

Digitized by Google

Senza però recar avanti altri sperimenti, diversi da quanto sinora si è fatto, in prova della nostra proposizione, rammenteremo alcuni di quelli istituiti dai su citati fisici, i quali in generale si sono ripetuti, variando soltanto nella maniera di esporli ed interpretarli. Moser introdusse una lastra iodurata nella camera oscura, poscia la estrasse, ed avanti di sottoporla ai vapori mercuriali per far comparire l' imagine secondo il metodo di Daguerre, la bagnò per metà d' olio. Trovò che la porzione bagnata d' olio diede un' imagine negativa, mentre sull' altra sorti la solita imagine positiva (*). Preoccupato l' autore delle sue idee sulla luce latente, dopo aver recato questo fatto, soggiunge: *vi ha ha in ciò, senza dubbio, qualche cosa di sorprendente.* Ognuno vedrà che questa sorpresa cessa, riflettendo che l' apparizione dell' imagine è dovuta ad una differenza d' affinità della lamina pei vapori mercuriali, prodotta una tale differenza, primieramente per l' azione della luce sullo strato d' iodio, ed in secondo luogo per l' olio di cui è stata per metà spalmata la lamina. Lo stesso fisico poco dopo (pag. 171) osserva che i tratti dell' imagine fotogenica sopra una lamina iodurata scompàiono e la superficie viene eguagliata in ogni parte quando si sottoponga all' azione del calorico. Qui il calorico segue il suo modo d' agire sulle sostanze, facendole evaporare, e produce quindi un' eguaglianza nello strato dei vapori deposti, per cui l' imagine scompare. Ciò succede tanto per l' imagine positiva che per la negativa. Ma se l' imagine sullo strato d' iodio o d' ioduro d' argento non è stata predisposta dall' azione della luce, ma bensì da quella del contatto immediato d' un oggetto sullo strato medesimo; allora l' imagine invisibile, apparisce sotto l' influenza del calorico. L' autore però dice che il risultato dell' esperienza è incerto sopra lastre inargentate; mentre è sicuro operando con lastre di rame e d' ottone (pag. 172). Anche qui il giuoco è tutto d' affinità. Il corpo sovrapposto allo strato d' iodio, ha prodotto colle sue parti prominenti in imme-

(*) Vedi *Annali*, T. XIII, pag. 170.

Digitized by Google

diato contatto collo strato medesimo una qualche azione; talchè in quei punti, che hanno subìto quest' azione meccanica o chimica, il calorico aiuta l' affinità dell' iodio pel metallo, la quale riesce abbastanza forte sul rame e sull' ottone per far comparire l' imagine, e debole sull' argento perchè il fenomeno riesca difficilmente. Ma esaminiamo alcuni fatti appartenenti ad altra categoria, per vedere come essi pure si riducono ad una differente azione attrattiva su alcuni punti.

Sopra una lastra di vetro sovrapponendo una medaglia di rame, se si fanno balenare su questa parecchie scintille estratte dal conduttore d' una macchina elettrica, si trova che, esponendo poscia la lastra all' alitazione od ai vapori acquei, comparisce sulla medesima un' imagine negativa della medaglia. Quest' esperienza, che viene riferita da alcuni dei fisici su nominati, riesce facile ad essere spiegata secondo i principii ammessi. Il vetro in generale ha molta adesione pei vapori acquei; è questo un fatto da tutti conosciuto. Ora nei punti colpiti dall' elettrico, che sono quelli appunto in contatto colle parti in rilievo della medaglia, il vetro ha perduto della sua forza attrattiva pei quei vapori, per cui ne nasce un' imagine negativa posta la lastra in presenza dei vapori medesimi. Qualcheduno potrebbe farci osservare che lo scemamento d' adesione nei punti colpiti dall' elettrico, altro non è che una nostra supposizione. Per rispondere a questa obbiezione si noti che le alterazioni prodotte dall' elettrico fluido sul vetro, consistono nella separazione della potassa, come è stato dimostrato da Simon or son già alcuni anni (*). Ora si sa che la potassa attrae l' umidità di più degli altri componenti il vetro; per cui l' elettrico, nei punti che colpisce separando la potassa, diminuisce in essi la forza d' adesione pei vapori acquei, e l' imagine con questi comparisce negativa sulla lastra. Siccome non tutti i vetri contengono nell' eguale proporzione l' alcali, così, se la nostra interpretazione è giusta, le imagini devono variare secondo la diversa qualità di vetri,

(*) Vedi *Gilbert's Annalen*, T. XXX, pag. 57.

Digitized by Google

Egli è appunto per ciò che Karsten ha trovato, nel corso delle sue sperienze, che la natura del vetro ha una grande influenza sul conseguimento delle figure elettriche. Osservasi altresì che le medaglie fatte dei metalli i meglio conduttori danno anche sul vetro le imagini più belle; e che queste riescono molto esatte, se il fluido delle scintille può passare per le prominenze della medaglia direttamente sul vetro. Chè se l' elettrico sfugge lentamente per gli orli della medaglia, le imagini riescono indistinte; per la ragione che il vetro in tal caso non può subire così completamente un'alterazione superficiale. Si noti però che, secondo lo stesso Karsten, una forte scarica d' una batteria o d' una boccia di Leida non produce lo stesso effetto delle ripetute scintille tratte dal conduttore della macchina; o almeno si richiedono molte scariche con una batteria e di più con una sola boccia di Leida per conseguire la medesima distinzione nelle imagini. Per produrre l' alterazione chimica in discorso sulla superficie del vetro è necessario quindi una certa tensione; ma è necessario altresì un certo numero di scariche ripetute. Questo modo di diportarsi nel nostro caso dell' elettricità statica si accorda coll'azione chimica dell' elettricità dinamica.

Le imagini si sono fatte nascere coll' elettricità anche sopra lamine metalliche o su corpi conduttori. In questo caso bisogna interporre fra la lamina e l' oggetto, che deve dare l' imagine, uno strato di qualche materia coibente. Sopra una lamina di rame inargentata, simile a quelle che servono per l' apparecchio di Daguerre, si ponga una sottile foglia di mica, e su questa una medaglia di metallo, alla quale si comunica l'elettrico somministrato dal conduttore d' una macchina a disco anche di mediocre grandezza. Con un migliaio di giri del disco, si succedono parecchie scariche spontanee di elettrico fra la medaglia e la lamina, capaci a produrre sui punti di questa corrispondenti a quelli in rilievo della medaglia, un' alterazione tale da rappresentare l' imagine permanente, senza bisogno cioè dell' esalazione dei vapori per farla comparire. L' imagine così ottenuta resiste all' azione d' una soluzione allungata d' i-

Digitized by Google

posolfito di soda ed anche d'acido nitrico. Con pochi giri l'alterazione nei punti della lamina non è visibile, e l'imagine non si ravvisa che sotto l'azione dei vapori. Queste imagini fissate anche coi vapori d'iodio riescono negative quando si adopera l'elettricità positiva, e positive quando si fa uso d'una macchina elettrica a fluido negativo. Tutti questi fatti riescono facili ad essere spiegati coi principii ammessi. Allorchè si fanno molti giri del disco della macchina, l'alterazione delle parti, colpite per attuazione nei punti corrispondenti ai rilievi della medaglia, è tale che si forma un ossido pel quale riescono visibili senza il soccorso dei vapori; chè se i giri sono in poco numero, l'alterazione non è molto avanzata, ed i punti non riescono visibili. Essi però hanno già perduto della facoltà di attrarre i vapori acquei o di iodio, per cui questi danno nascimento ad un'imagine negativa. Operando col fluido negativo, si sottrae l'elettrico dai punti corrispondenti alle parti saglienti della medaglia, e per tal modo questi divengono più atti degli altri, in virtù di quest'operazione inversa, a fissare i vapori per cui si ha un'imagine positiva. Così Prater (1) ha trovato d'altra parte che gli oggetti, quando si ponevano sopra una lamina di rame ben levigata, davano imagini permanenti se vi si lasciavano per molti giorni o per qualche mese; mentre se riposavano su di essa soltanto per alcune ore, l'imagine compariva se non coll'alitazione o con altri vapori. Un'imagine permanente non deve considerarsi che come un grado più elevato di quella che riesce soltanto apparente col mezzo dei vapori.

Sopra una lastra di rame ben pulita Hunt (2) collocò una moneta d'oro, una medaglia d'argento ed una moneta di rame. Riscaldò poscia la lamina leggermente colla fiamma d'una lampada ad alcoole. Lasciata poscia raffreddare la lamina e levati gli oggetti, la sottopose ai vapori mercuriali: comparvero allora le imagini negative di questi oggetti, e le più distinte erano quelle dell'oro e del-

(1) *Annali*, T. XI, pag. 234 *Nota*.
(2) Idem, T. IX, pag. 169-170.

Digitized by Google

l' argento; giacchè manifestarono anche i caratteri della leggenda. Aumentando molto di più il calore, acquistò in distinzione anche l' imagine della moneta di rame; ma le impressioni prodotte dagli oggetti d' oro e d' argento risultarono permanenti. Qui vedesi un' azione chimica sussidiata dal calorico fra i due metalli posti a combaciamento, azione che riesce maggiore fra i metalli dissimili della lamina e dell' oggetto; per cui le imagini dell' oro e dell'argento sul rame riescirono migliori di quella del rame sul rame. Tutte queste lievi modificazioni, prodotte in alcuni punti della superficie della lamina di rame per la reazione di altri metalli sussidiata dal calorico, inducono nei punti medesimi una diversa attitudine per attrarre i vapori, coi quali si ha quindi l' imagine negativa. Una carta intagliata in disegno fu collocata sopra una lamina di rame ben pulita, e poscia coperta con una lastra di vetro, che venne esposto ad un lieve calore. L' impressione ottenuta coi vapori mercuriali, risultò d' una bella precisione. Tutte le parti coperte dalla carta si erano amalgamate di mercurio. Quel lieve calore si è comunicato per mezzo della carta alle parti della lamina, colle quali si trovava a contatto, ed in esse i pori del metallo si sono dilatati, ed hanno aumentato l' attrazione del rame pel mercurio; per cui questo si è unito al rame in tutta la estensione corrispondente alla carta intagliata, ed ha dato luogo alla formazione dell' imagine. Un disegno delineato sopra una carta si è posto a combaciamento colla superficie levigata d' una lamina di rame; applicando a questa il calore e levando poscia il disegno, si è esposta all' esalazione dei vapori mercuriali. Qui le parti della lamina corrispondenti ai bianchi della carta furono quelle intaccate dai vapori mercuriali. Egli è chiaro che la materia, con cui era delineato il disegno sulla carta, ha potuto, agire col sussidio del calore sulle parti corrispondenti della lamina di rame, per cui questa negli altri punti ha conservato una maggior attrazione coi vapori mercuriali e quindi ne è nata l' imagine. Prater (*) dalle sue spe-

(*) *Annali*, T. XI, pag. 242.

Digitized by Google

rienze deduce questo principio generale: *Meno i metalli sono ossidabili all'esposizione all'aria, meno essi sono suscettibili di ricevere imagini;* il quale noi cambieremo piuttosto in quest'altro: *Meno i metalli sono suscettibili ad essere alterati nella loro attrazione di superficie, meno sono atti a dar luogo alla produzione delle imagini.*

Dal gran numero di fatti stabiliti in diverse maniere dagli autori su citati, si è condotto sempre allo stesso risultato. Luce, calorico, elettrico, azione chimica e meccanica, deposizione di materie estranee alla lamina, sono agenti che conducono tutti a variare la forza attrattiva d'affinità o di semplice adesione per alcuni vapori; e da questa differenza di attrazione nascono le imagini. La polvere poi che in alcuni casi potesse depositarsi all'intorno d'un oggetto riposante sopra la lamina metallica, le sostanze volatili organiche che venissero ad aderire sulla superficie di questa, altra influenza non hanno che di alterare, di modificare quelle due specie d'attrazione nelle parti dove si trovano. In questo caso però è sempre l'attrazione differente, prodotta in alcune parti della superfirie della lamina, che dà nascimento alle imagini sotto l'azione dei vapori dell'acqua, del mercurio, dell'iodio e simili. Chi volesse poi attribuirne la causa ad una ripulsione differente indotta da un'alterazione del moto vibratorio supposto nel corpo della lamina, sarebbe un gettarsi fuori dai principii della sana ragione, dai dogmi stabiliti con tanti fatti nella fisica. Il matematico nei suoi calcoli può bensì, per comodo e per concisione di linguaggio, esprimere certe forze, certe azioni e certi effetti contrari a quelli dell'attrazione universale della materia, colla parola *ripulsione;* ma certamente questa ripulsione non si dovrà mai ritenere come realmente esistente, come la vera causa fisica dei fenomeni. È un'espressione adottata nel linguaggio e nell'analisi matematica per maggior semplicità e per evitare quindi le circonlocuzioni.

Ritorneremo forse con un secondo articolo su questo argomento; ma avanti di dar termine al presente ci sia permesso di mostrare come si possa ridurre agli stessi prin-

Digitized by Google

cipii il fenomeno osservato da Cini (1) ed anche da altri. Sopra la lastra di cristallo che copre il quadro d'un' incisione in rame si è osservata talvolta dipinta l'imagine della stampa con polviscoli aderenti al vetro stesso. I polviscoli si sono depositati sulla superficie del cristallo corrispondente agli spazi bianchi dell'incisione; mentre di contro al disegno fatto coll'inchiostro il vetro è rimasto perfettamente pulito. La luce unitamente al calorico che, attraversando la lastra, colpisce la carta della stampa, viene assorbita dai tratti d'inchiostro dell'incisione, e tanto più grande è l'assorbimento quanto più la tinta della stampa si avvicina al nero perfetto. È questa una legge della luce da tutti conosciuta, ed anche del calorico irradiante come è quello associato alla luce stessa. Il minimo assorbimento della luce che colpisce la stampa accadrà negli spazi bianchi di questa, e per conseguenza sarà riflessa in maggior quantità contro la lastra. Il cristallo quindi nei punti corrispondenti ai bianchi subirà una modificazione in virtù della luce e del calorico riflessi dalla carta della stampa. Questa modificazione deve essere lenta, insensibile; ma col tempo l'azione continuata di quegli agenti la rende capace ad accrescere in quelle parti l'adesione che ha il cristallo coi polviscoli natanti nell'aria rinchiusa nel quadro. Quest'aumento d'adesione fa sì che i polviscoli medesimi si depositano e si attaccano sul cristallo appunto in quelle parti corrispondenti agli spazi bianchi della carta. Quanto questa interpretazione sia giusta, si rileva da una circostanza riferita dallo stesso Cini, laddove dice d'aver notato accadere il fenomeno quando *il foglio* (di carta) *sia assai ben tirato, piano e paralello al cristallo* (2). Questa circostanza è appunto quella che favorisce la riflessione della luce e del calorico dalla carta sulle parti corrispondenti del cristallo.

---

(1) *Annali*, T. III, pag. 291 e T. IV, pag. 98.
(2) Idem, T. IV, pag. 99.

Digitized by Google

Sulla produzione dell'ozono con mezzi chimici, estratto di due lettere di Schönbein a Faraday (*).

L'autore opina che dei due principii gasiformi simultaneamente svolti per l'azione lenta del fosforo nell'aria atmosferica, i quali si trovano avere caratteri elettrici opposti, quello che manifesta proprietà elettro-positive risulta composto di vapori di fosforo misti a particelle di acido fosforico; l'altro poi a caratteri elettro-negativi sia di natura identica coll'*ozono,* ossia col principio odoroso che svolgesi all'elettrodo positivo durante la decomposizione dell'acqua. La quale opinione è fondata puramente nell'odore perfettamente uguale delle due sostanze.

Il principio odoroso che Schönbein chiama *ozono* e che si rende libero tanto nella scarica elettrica in contatto dell'aria, quanto durante i processi dell'elettrolizzazione dell'acqua, e della lenta combustione del fosforo nell'aria atmosferica, viene dall'autore riguardato come un corpo semplice, il quale in combinazione coll'idrogeno viene a costituire l'azoto. L'autore quindi spiega la produzione dell'ozono da lui ritenuto pei caratteri chimici analogo al cloro, per la decomposizione parziale dell'azoto in tutti i processi su mentovati, nei quali l'idrogeno di quest'ultimo viene a combinarsi coll'ossigeno.

(*) Gli estratti delle due lettere vennero comunicati da Faraday in due successive tornate d'aprile alla Società reale di Londra e publicati nel fascicolo di giugno 1844 del *Magazino filosofico.* Da questi brani delle due lettere si apprende pure che tutto il nodo della questione consiste a mostrarci l'ozono nell'azoto e quindi a provare che qnest'ultimo gas è uu corpo composto. Siccome riteniamo che Schönbein non sia un ciarlatano od un uomo gonfio di vanagloria, che ami di far parlare di sè tutto il mondo dotto ed indotto, annunziando, d'aver fatto una grande scoperta, alla Svizzera, all'Italia, alla Germania, all'Inghilterra, alla Francia ed ovunque abbiavi qualche mente capace di comprenderne l'importanza quando si verificasse; così riteniamo del pari che le promesse fatte, colla sperienza da istituirsi nell'occasione del sesto Congresso degli Scienziati italiani, abbiano un sodo fondamento. R

Digitized by Google

PARTE SECONDA.

BIBLIOGRAFIA.

Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag in Verbindungen, ecc., cioè, Osservazioni magnetiche e meteorologiche istituite a Praga assieme a parecchi collaboratori ed a spese erariali publicate da Carlo Kreil, ecc. Quarto anno. Praga, 1844. Un volume in-4 complessivamente di pag. 358 con una tavola.

Negli *Annali* (*) si sono già annunziati i tre anni precedenti di questa publicazione; ed ecco che l'indefesso Kreil ha dato alla luce il quarto anno delle osservazioni magnetiche e meteorologiche istituite alla reale Specola di Praga dal primo agosto 1842 sino al 31 dicembre 1843.

Egli incomincia colla determinazione assoluta degli elementi magnetici. La declinazione a Praga è risultata per quel periodo in termine medio di 15°. 19′, 36, l'intensità orizzontale di 1,88420, e l'inclinazione di 66°. 15′, 25. Cinquanta pagine di numeri presentano le osservazioni magnetiche fatte durante diversi giorni e diverse ore dall'intervallo di tempo contemplato dall'autore, osservazioni che sono poscia riassunte in tavole per tutti i mesi, ed alle quali seguono alcune riflessioni. Vengono poscia esposti pure in parecchie tavole i risultati che si deducono dalle osservaziani magnetiche e meteorologiche, e quindi la *media mensuale della declinazione, dell'intensità orizzontale, dell'inclinazione, dello stato barometrico e termometrico*, come pure *della tensione dei vapori*. I risultati delle osservazioni della *direzione* e della *forza del vento*, dello *stato del cielo*, colla *grandezza* e la *direzione* delle

(*) T. XIII, pag. 303.

Digitized by Google

diverse nubi, l'acqua caduta, vengono esposti poscia in altrettanti quadri. A questi seguono le tavole, nelle quali si danno le medie mensuali delle temperature del suolo e e delle temperature ed altezze delle acque, che scorrono nel fiume Moldava. Succedono a questi dati gli estremi della pressione atmosferica, della temperatura e dell'umidità. La massima altezza barometrica nel 1843 è stata di pollici 28. 2, 19 nel giorno 10 gennaio alle ore 8 di mattina, e la minima nel giorno 28 febbraio alle 4 ore dopo mezzodì, essendo risultata di pollici 26. 6, 40. La temperatura minima in Praga nel 1843 non fu molto grande, giacchè si trova che il termometro ottagesimale segnò soltanto 6 gradi sotto lo zero nel giorno 5 gennaio dalle ore 8 alle 10 mattina e nel 23 dello stesso mese alle ore 6 antimeridiane. La temperatura massima poi in tutto quell'anno successe nel giorno 6 di luglio a 2 ore pomeridiane, essendo salito il termometro a + 23,6. Queste temperature estreme sembra che non sieno state osservate col termometrografo; giacchè la minima almeno con tutta la probabilità doveva cadere in ore più mattutine. In quanto all'umidità si trova che la massima tensione del vapore è stata di linee 7,05, avvenuta nel giorno 7 luglio ad un'ora dopo mezzodì; e la minima di linee 0,93 accaduta nel giorno 14 di maggio a mezzodì. Tutti questi risultati sembrano i massimi ed i minimi di quelli ottenuti dalle osservazioni fatte ad ore fisse. In una tavola che segue si dà la quantità massima di pioggia in 24 ore caduta un giorno di ciascun mese del quinquennio dal 1839 al 1843 inclusivamente. Nell'anno 1839 la massima quantità di pioggia è stata di linee 9,900 al 13 dicembre, nel 1840 di linee 12,669 al 25 luglio; nel 1841 di linee 19,060 al giorno 8 giugno; nel 1842 di linee 6,013 al giorno 8 pure di giugno; e finalmente nel 1843 di linee 7,228 al giorno 12 di giugno. Si danno anche in un quadro le estreme altezze colle rispettive temperature della Moldava dal 1840 al 1843; come pure le estreme temperature del suolo per lo stesso periodo, e le differenze delle medesime.

Nell'appendice, che comprende più della metà di tutto il

Digitized by Google

volume, si trovano registrate le osservazioni intorno alla vegetazione dal 1 agosto 1842 a tutto il dicembre del 1843; non che le osservazioni giornaliere, da cui si sono dedotte le tavole su nominate dei risultati medi, massimi e minimi. Uno sguardo sui fenomeni meteorici, dal primo agosto 1842 a tutto dicembre 1843, è posto di seguito a tutte quelle tabelle numeriche. Danno termine al volume i registri delle indicazioni del barometrografo.

Noi raccomandiamo tanto questo volume come i tre precedenti al cavaliere Antinori, perchè da essi potrà prendere qualche utile norma nel far compilare e stampare le osservazioni di fisica terrestre ed atmosferica secondo la circolare che egli ha publicato all' incominciare del corrente anno (*).

The electrical magazine, conducted by MR. Charles V. Walker; cioè, *Magazzino elettrico,* diretto da Carlo V. Walker. Londra.

Sciolta la *Società elettrica* di Londra, il segretario della medesima Walker si è assunto l' incarico della publicazione di quest'opera periodica, che si occupa, come si scorge dal titolo, interamente dell'elettricità.

Di essa se ne publicano quattro fascicoli all'anno, il primo dei quali è comparso alla luce nel luglio del 1843. Abbiamo ricevuto il terzo fascicolo uscito nel mese di gennaio del 1844. Ciascun fascicolo si compone di 4 in 4 1/2 fogli di stampa in-8. Da questo giornale trimestrale abbiamo già estratto per gli *Annali* qualche notizia, e ne daremo delle altre quando ci sembreranno di qualche interesse.

Notizie meteorologiche relative agli anni 1841, 1842 *e* 1843, di Antonio Colla. Parma, 1844. Opuscolo in-8 di pag. 46.

È una raccolta di fatti risguardanti la meteorologia accaduti nell'Italia ed in altre regioni del globo che il no-

(*) Vedi *Annali,* T. XIII, pag. 291.

Digitized by Google

stro Colla ha diligentemente radunati per servire a questa sorta di studi; agli studi cioè della *meteorologia comparata.* Imperciocchè si è dai fenomeni meteorologici accaduti nella stessa epoca in diversi paesi, posti a confronto fra loro e con altri fenomeni naturali, che questo ramo di fisica si potrà elevare al grado di scienza, e sortire dalla nullità in cui ora si trova.

Il libro che annunziamo ha un'estensione maggiore dell'altro publicato dall'autore sino dal 1842, col titolo di *Notizie meteorologiche relative agli anni 1841 e 1842*; in-8 di pag. 32. Tutte le osservazioni di simile natura che vengono presentate non possono entrare a far parte in un quadro ed in una discussione di questa specie. Importa soprattutto che le notizie sieno fondate sopra osservazioni esatte, e somministrate da uomini conscienziosi ed esperti nella scienza delle meteore. Senza di ciò tutti i dati raccolti sono più di nocumento che di vantaggio per l'avanzamento della meteorologia. Noi non vogliamo dire con ciò che tutti i fatti qui raccolti dal laborioso Colla sieno da rigettarsi, come inutili e dannosi per gli studi meteorologici; ma certo che alcuni, tratti da Gazzette e da semplici annunzi di fogli giornalieri, senza essere guarentiti da una persona della scienza, non debbono far parte di una discussione meteorologica. Tutt'al più si potranno citare i fatti appartenenti a questa categoria, in conferma di altre osservazioni istituite da persone degne di tutta la fede.

Chimie appliquée à la physiologie végétal et à l'agricolture, par M. Justus Liebig; traduite par M. Gerhardt. Parigi, 1844. Un gran volume in-8.

È questa la seconda edizione francese dell'opera del chimico di Giessen (*); la traduzione è fatta sulla quarta edizione tedesca e riveduta dall'autore, e ciò per opera d'un altro chimico distinto, qual è Carlo Gerhardt.

Sotto altro titolo è stata fatta una traduzione anche in

(*) Si vegga la prima annunziata negli *Annali*, T. I, pag. 188.

Digitized by Google

inglese di questo libro (*). In esso si trattano delle questioni troppo importanti, perchè anche le altre nazioni non vi prendono parte. Nell'ultimo Congresso di Lucca, come apparisce dal rendiconto della Sezione di chimica dato negli *Annali* (T. XII), ed anche in qualcheduno dei precedenti le questioni sulla chimica agraria occuparono i membri congregati.

Leçons de calcul différentiel et de calcul intégral, rédigées principalement *d'après les métodes de M. A. L. Cauchy, et étendues aux travaux les plus récents des géomètres,* par M. l'abbé Moigno. Parigi, 1840-1844. Tre volumi in-8.

Il primo volume tratta del calcolo differenziale, il secondo ed il terzo del calcolo integrale; quest'ultimo è sotto il torchio. Cauchy è conosciuto, e l'espositore dei metodi di lui avrà certamente consultato l'autore per trattarli con tutta l'esattezza.

Ueber eine bei jeder Rotation des Fortplanzungsmittels eintretende eigenthümliche Ablenkung der Licht und Schallstrallen, ecc., cioè, Intorno ad una perturbazione propria dei raggi sonori e luminosi in ogni ruotazione del mezzo di propagazione, con applicazione particolarmente a parecchi problemi di astronomia pratica in parte già conosciuti ed in parte nuovi; supplemento alla dottrina generale delle ondulazioni, di Cristiano Doppler, professore di matematica e geometria pratica all'Istituto tecnico di Boemia, ecc. Praga, 1844. Opuscolo in-4 di pag. 14 con una tavola.

La dottrina delle ondulazioni per chiarire i fenomeni del suono e per rendere più probabili i sistemi, con cui si cerca di dar ragione degli effetti dei fluidi imponderabili, va ogni dì vie più perfezionandosi. Il professor Doppler di Praga è entrato in questo difficile campo, colla Memoria

(*) Vedi *Annali*, T. XIV, pag. 75.

Digitized by Google

che annunziamo, inserita negli Atti della R. Academia delle scienze di Boemia. Quanto egli abbia aggiunto a questa parte matematica della scienza, non sapremmo ben determinarlo; certo si è ch' egli ha considerato una circostanza, la quale deve essere contemplata nella dottrina delle ondulazioni, e quindi ci sembra che egli da questo lato sia meritovole d'encomio.

Practical Chemistry for farmer and landowners, cioè, Chimica pratica pegli agricoltori ed i proprietari delle terre, di Trimmer. Londra, 1844. Un volume.

Practical geology and mineralogy, and the chemistry of metals, cioè, Geologia e mineralogia pratica e chimica dei metalli, di Trimmer. Londra, 1844. Un volume in-8 con 200 incisioni.

Quest'opera è preceduta da un'introduzione sulla natura, la tendenza ed i vantaggi delle ricerche geologiche.

Memoria colla quale si propone un surrogato alle ruote idrauliche dei battelli a vapore, di Carlo Manzi. Milano, 1844. Opuscolo in-8 di pag. 16 con due grandi tavole.

È questo un libro scritto con ottime intenzioni. In esso si tratta di sostituire, alle comuni ruote motrici dei battelli a vapore, *dei remi ad ala mobile, la quale nell' avanzarsi, incontrando la resistenza dell'acqua, è obbligata a ripiegarsi e formare una linea paralella al lato della nave e, quando in vece è mossa all' indietro, essendo costretta ad aprirsi e fare un angolo retto col lato della nave stessa, forma perciò un punto d' appoggio per comunicare la spinta; il qual modo, affatto semplice, offre il vantaggio di non essere d' impedimento, quando la velocità della nave e della corrente è superiore a quella della macchina motrice.*

Digitized by Google

Tale in fondo è il *surrogato*, che propone l'autore e che viene spiegando e dichiarando, coll'aiuto delle due tavole, in questo opuscolo.

Questo nuovo sistema potrebbe forse meritare d'essere posto alla prova, per decidere dei vantaggi, che ne ripromette l'autore in confronto delle ordinarie ruote a pala, ed anche del recente sistema motore pei battelli mediante la chiocciola d'Archimede (1).

Lectures on Astronomy, cioè, Lezioni d'astronomia date al Collegio del Re da Mosely. Londra, 1844. Un volume

---

Rapport annuel sur les progrès de la chimie, par M. Berzelius et traduit du suédois, par Plantamour. Parigi, 1844. Un volume in-8.

È questo il quarto rapporto annuale di quelli tradotti in francese, che Berzelius suole presentare il 31 marzo di ogni anno all'Academia reale delle scienze di Stocolma.

Dei tre precedenti si è già parlato negli *Annali* (2), dove si è veduto che questo ragguaglio periodico annuale intorno ai progressi della chimica dell'illustre scienziato svedese, risale ad un'epoca più remota di quella in cui ha incominciato la traduzione francese.

RIVISTA DI GIORNALI STRANIERI.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine (3).

Maggio 1844. I. *Pratica del processo di fotografia detto calotipico*, di Cundell, di pag. 11. — II. *Sul gruppo del Killas di Cornovaglia e del Devon meridionale, suoi rapporti colle formazioni subordinate della parte centrale e nordica di Devon ed orientale di Somerset; sue naturali suddivisioni e suo giusto luogo nella scala degli strati della gran Bretagna*, di Williams, di pag. 14. — III. *Sulla batteria voltiana a gas. — Esperienze fatte colla mira di determinare razionalmente la sua azione e l'application sua all'eudiometria*, di Grove, continuazione, di pag. 7. — IV. *Alcuni riflessi sull'elasticità dei gas*, di Reuben Philipps, di mezza

(1) Vedi *Annali*, T. X, pag. 104 e T. XIII, pag. 332.
(2) T. XI, pag. 174.
(3) Vedi il fascicolo precedente pag. 80.

Digitized by Google

pagina. — V. *Intorno alcune nuove specie di concrezioni biliari ed intestinali*, di Taylor, di una pagina e mezzo. — VI. *Sulla legge della posizione visibile nella visione monocola e binocola e sulla rappresentazione di figure solide mediante l'unione sulla retina di piani dissimili dipinti*, di Brewster, di pag. 9. — VII. *Della solubilità dei metalli nel persolfato e percloruro di ferro*, di Napier, di pag. 5. — VIII. *Analisi delle acque di Bath e di quella di Bristol Hotwell*, di Herapath, di una pagina. — IX. *Osservazioni sulla fermentazione*, di Furze, di pag. 3 e mezzo. — X. Atti delle Società scientifiche. — Società geologica, di pag. 2. — Academia reale irlandese. — *Sulle leggi della riflessione metallica e sulla maniera di fare esperimenti di polarizzazione elittica*, di Mac-Cullagh, di pag. 10. — XI. Corrispondenza e miscellanea. — *Sull'acido absintico*, di Zwenger, di una pagina e mezzo. — *Processo per ottenere l'osmio*, di Fremy, di una pagina. — *Esame del guano d'Affrica*, di Teschemacher, di una pagina e mezzo. — *Rapporto tra la dramma e il grano nel peso avoir du poids*, alcune linee. — *Notizia di festività data in onore di Berzelius*, di pag. 2.

Fascicolo del giugno 1844: I. *Esperimenti sul calore che si sviluppa nelle combinazioni*, di Graham, di pag, 19. — II. *Fatti ed osservazioni relative alla scienza dei suoni delle lettere*, di Latham, di pag. 2. — III. *Intorno alla batteria voltiana a gas.* — *Esperimenti eseguiti coll'intenzione di determinare razionalmente l'azione sua e la sua applicazione all'eudiometria* (fine), di Grove, di pag. 10. — IV. *Sulla forma d'equilibrio d'una fune inestendibile posta sopra una superficie, e sulla quale agiscono delle forze*, di Crombe, di pag. 3. — V. *Cromo-cianotipo, nuovo processo fotografico*, di Hunt, di pag. 3. — VI. *Sulla legge della posizione visibile nella visione monoculare e binoculare e sulla rappresentazione delle figure solide per mezzo dell'unione di figure piane dissimili che ha luogo sulla retina* (fine), di Brewster, di pag. 16. — VII. Atti delle società scientifiche. — Società reale. *Repentino alzamento ed abbassamento del mare avvenuto nell'arsenale di marina Creek a Malta il 21 e 25 giugno* 1843, di Napier, alcune linee. — *Indagini sulla struttura e lo sviluppo di un nuovo animale parasita scoperto recentemente nella cute umana*, l'Entozoon folliculorum, di Wilson, di alcune linee. — *Osservazioni diverse sul calor animale*, di Davy, di una pagina. — *Cambiamenti di temperatura che accadono nelle sostituzioni delle basi*, di Andrews, di una pagina. — *Ragguaglio di picciola scossa di terremoto sentita nel Channel Islands*, di Elliot Hopkins, di una pagina. — *Nuovo metodo analitico*, di Boole, di una pagina. — *Descrizione di grande pila ad acqua, con rag-*

Digitized by Google

guaglio di alcuni esperimenti tendenti a provare la relazione tra l'azione elettrica e chimica tanto prima che dopo la chiusura del circuito, di Gassiot, di una pagina. — *Ulteriori osservazioni ed esperienze atti a chiarire la causa dell' ascesa e movimento continuo del succhio*, di Rainey, di mezza pagina. — *Sulla temperatura delle sorgenti, dei pozzi e de' fiumi dell' India e dell' Egitto, non che del mare fra i tropici, con alcuni rimarchi sulla maniera di accertarsi della media temperatura delle regioni equinoziali secondo Boussingault*, di Newbold, di una pagina. — *Intorno all' elettrolizzazione dei composti secondari*, di Daniell, di una pagina e mezzo. — *Nota addizionale alla precedente Memoria*, di Gassiot, poche linee. — *Produzione d'ozono con mezzi chimici*, di Schönbein, di quasi una pagina. — *Intorno al magnetismo terrestre*, di Sabine, di mezza pagina. — *Sull'esistenza dell' acido fosforico negli scogli di origine ignea*, di Fownes, di mezza pagina. — *Osservazioni barometriche e simpiesometriche registrate a bordo dell'Alfredo sul fiume Plata dal 1 luglio al 31 dicembre 1843*, del capitano Beaufort, di poche linee. — *Rimarchi sull' amalgama che si usa fare coi minerali d'argento nel Messico, con un ragguaglio di alcune nuove combinazioni di rame, ossigeno e cloro*, di Bowring, alcune linee. — *Esperienze che rendono evidente la secrezione di carbonio negli animali*, di Rigg, di mezza pagina. — *Sull' issopo delle sacre scritture*, di Boyle, di alcune linee. — Istituto nazionale degli Stati Uniti. *Cenno sul personale che lo compone e dei lavori presentati*, di pag. 2. — VIII. Corrispondenza e miscellanea. *Osservazioni sul guano d'Affrica*, di Francis, di pag. 3. — *Processo per ottenere l'iridio*, di Fremy, alcune linee. — *Esperienza atta a render evidente un error di visione e modo di toglierlo*, di Phillips, alcune linee. — *Doppio carbonato di ammoniaca e magnesia*, di Favre, di una pagina. — *Identità della scorodite e della neoctesia*, di Damour, di pag. 2. — *Analisi comparativa dell'anatasia e il rutilio*, di Damour, di una pagina e mezzo.

Annalen der Physik und Chemie, di Berlino (1).

Il fascicolo quinto del 1844 contiene: I. *Ancora un paio di parole sulla definizione del tuono musicale* (2), di Ohm, di pag. 17. — II. *Indagini sulla temperatura di differenti raggi luminosi dello spettro solare*, di Melloni (3), di pag. 12. — III. *Indagini sul calorico latente dell' acqua*, di De La

(1) Vedi il precedente fascicolo pag. 82.

(2) Vedi la Memoria dell' autore sullo stesso argomento nei nostri *Annali*, T. XIII, pag. 87, numero I.

(3) Vedi i nostri *Annali*, T. XIV, pag. 27 e 113.

Digitized by Google

Prevostaye e Desains (1), di pag. 12. — IV. *Sul calorico latente dell'acqua*, di Regnault (2), di pag. 8. — V. *Indagini intorno al calorico specifico*, dello stesso (3), di pag. 30 e mezzo. — VI. *Su d'un processo per preparare lo strato sensibile delle lastre metalliche destinate alle imagini fotografiche*, di Daguerre, di pag. 9 e mezzo. — VII. *Indagini sui prodotti di decomposizione degli acidi solforico e persolforico azzurri*, di Voelkel (4), di pag. 29. — VIII. *Sull'acido titanico*, di Enrico Rose (5), di pag. 13. — IX. *Protossido d'azoto nell'aria libera allo stato fluido e solido*, di Natterer, di pag. 3. — X. *Sugli escrementi dell'aquila*, di Voelckel in Solothurn, di una pagina. — XI. *Supplimento alla chimica minerale*, di Rammelsberg, di pag. 21 e mezzo. — XII. *Presenza dell'ossido xantico nel guano*, di una pagina e mezzo. — XIII. *Nuova specie di cannocchiale di Galilei con oculari ed obbiettivi acromatici ad uso dei teatri ed all'aria libera*, di Voigtländer padre e figlio secondo i calcoli del professore Petzval, di una pagina e mezzo.

Nel fascicolo sesto del 1844. I. *Sui corpi pseudomorfosi e sulla loro formazione anogena e catogena*, di Haidinger, di pag. 23. — II. *Il calore d'ebollizione delle chimiche combinazioni come carattere distintivo dei loro componenti*, di Schröder, di pag. 13. — III. *Sul termo-elettricismo dei metalli e delle minere metalliche*, di Hankel, di pag. 10 e mezzo. — IV. *Sulla relazione delle formole, colle quali si determina lo sviluppo di calorico mediante le correnti dell'elettrico ordinario e del voltaico*, di Knochenhauer, di pag. 12 e mezzo. — V. *Sull'azione voltaica dell'ossigeno nella pila a gas di Grove*, di Schönbein, di pag. 10. — VI. *Sulla riduzione del rame mediante l'azione voltaica*, di Jacobi, di pag. 4. — VII. *Sull'escrescenza del ferro e sulla relazione che ha colla passività del medesimo*, di Beetz, di pag. 7 e mezzo. — VIII. *Nuove indagini relative alla pretesa corrente di ritorno o contra-corrente nella pila di Volta*, di Poggendorff, di pag. 7 e mezzo. — IX. *Processo semplice per magnetizzare le verghe d'acciaio*, di Elias, di pag. 3. — X. *Sul sale doppio d'ioduro di piombo e cloruro d'ammonio*, di Voelckel, di una pagina. — XI. *Sull'acido titanico*, di Enrico Rose (continuazione), di pag. 17 e mezzo. — XII. *Sul peso atomico del ferro*, di Svanberg e Norlin, di pag. 3. — XIII. *Ulteriori notizie riguardo ad un nuovo minerale simile all'allanite*, di Breithaupt, di pag. 2. — XIV. *Sul minerale piauzite*,

(1) Idem, T. XIII, pag. 70.
(2) Idem al luogo citato.
(3) Idem, T. XIV, pag. 3
(4) Continuazione. Vedi i nostri *Annali*, T. XIV, pag. 304, numero XIV.
(5) Idem, T. XIV, pag. 305, numero VI.

Digitized by Google

di Haidinger, di pag. 2. — XV. *Sull'altezza delle nevi perpetue nelle due parti dei monti Imalaja*, di pag. 5 e mezzo. — XVI. *Scoperta d'un nuovo deposito di diamanti nel Messico*, di quasi una pagina. — XVII. *Sulla dilatazione dell'acqua al di sotto di zero gradi*, del principe Salm-Horstmar, di quasi una pagina. — XVIII. *Sulla dilatazione dell'acqua allo stato liquido sotto il punto della congelazione*, di poco più d'una pagina. — XIX. *Continuazione degli sperimenti elettrici*, di Palmieri e Santi Linari (1) di una pagina e mezzo. — XX. *D'una pietra detta obsidiano indiano, che scoppia nell'essere segata*, di una pagina. — XXI. *Chi ha pel primo osservato l'acido ferrico?* di quasi mezza pagina.

Annales de chimie et de physique, di Parigi (2).

Nel fascicolo di giugno 1844. I. *Indagini sulla composizione chimica del te*, di Eugenio Peligot (3), di pag. 22. — II. *Osservazioni sull'azione dello zucchero nell'alimentare i carnivori*, di Letellier, di pag. 11. — III. *Delle leggi che presiedono alla decomposizione elettro-chimica dei corpi*, di Edmondo Becquerel, di pag. 21. — IV. *Sulla preparazione del solfiposolfato di potassa*, nota di Plessy, di pag. 6. — V. *Nuovo mezzo di preparare lo strato sensibile delle lastre destinate a ricevere le imagini fotografiche*, lettera (ad Arago) di Daguerre, di pag. 9. — VI. *Indagini sulla disposizione delle zone senza pioggia e dei deserti*, di Fournet (fine), di pag. 17 e mezzo. — VII. *Sulla decomposizione del gas acido carbonico e su quella dei carbonati alcalini per mezzo della luce solare, e sulla titonotipia*, di Draper (4), di pag. 14. — VIII. *Sulla batteria voltaica a gas.* — *Esperienze fatte allo scopo di determinare la causa della sua azione e sua applicazione all'eudiometria*, di Grove, di pag. 8. — IX. *Memoria sopra alcune sperienze relative all'uso dell'ingrasso liquido e dei sali ammoniacali, per fertilizzare diverse colture; e sulla compressione dei campi di frumento e dei prati col cilindro*, di Schattenmann, di pag. 6 e mezzo. — X. *Nota sullo zucchero*, di Schuzenbach, di pag. 7. — XI. *Sull'idruro di rame*, di Wurz (5), di pag. 3. — XI. *Sulla trasformazione della fibrina in acido butirrico*, dello stesso (6), di pag. 3

---

(1) Vedi i nostri *Annali*, T. XIV, pag. 259.
(2) Vedi fascicolo precedente pag. 78.
(3) Vedi i nostri *Annali*, T. XIV, pag. 25.
(4) Idem, T. XIII, pag. 66
(5) Idem in questo stesso volume, pag. 36.
(6) Idem, pag. 38.

Digitized by Google

APPENDICE PRIMA

BOLLETTINO FARMACEUTICO

(REDATTORE PRINCIPALE F. SELMI.)

Preparazione dell' unguento mercuriale, di Fossembas.

Questo processo sebbene, come lo confessa lo stesso autore, non possa dirsi nuovo, tuttavia merita d'essere inserito in questo *Bollettino*, perchè essendo stato ripetuto dai compilatori del *Journal de Pharmacie*, ha fornito ottimi risultamenti, ed è stato perciò dai medesimi raccomandato.

Dopo aver lasciato esposto per vari mesi al contatto dell'aria umida una libbra di grasso poco solido, quale è spacciato dai salsamentari, ne presi 200 grammi, e lo dibattei per qualche minuto entro mortaio di marmo fino a che fosse divenuto molle come il miele denso. Vi aggiunsi a questo punto 4 libbre di mercurio in varie porzioni, a 300 grammi per volta, e cinque minuti di dibattimento bastavano sempre ad estinguerlo perfettamente; soltanto dopo avere aggiunta la quarta dose, l' unguento erasi indurito, il che si corresse con un poco d'olio di mandorle dolci per continuare l' operazione con facilità.

Operando nella maniera descritta, Fossembas incorporò 4 libbre di mercurio con 200 grammi di grascia. Quando la lente non vi fece distinguere il più che minimo globulo metallico, aggiunse 1800 grammi di sugna fresca, semifusa, e dopo un quarto d' ora di dibattimento, la preparazione dell' unguento fu compiuta.

Il grasso, coll'irrancidire, come benissimo riflette Fossembas, acquista proprietà agglutinative pronunciatissime, il perchè diviene più acconcio ad aderire alle sostanze a cui si

Digitized by Google

mescola, e quindi ad inviluppare meglio le particelle del mercurio divise col dibattimento del pestello, ed inoltre ad impedire la loro *riunione;* qualità ultima preziosissima in questo caso, e che manca al grasso recente, il quale essendo poco conglutinativo, non involge bene le particelle metalliche, e non si oppone al loro riunirsi. Come dissi in altro numero del *Bollettino*, quel poco di grasso rancido non può alterare di tanto le facoltà medicatrici dell' unguento, da doverlo rifiutare nella preparazione.

Preparazione dell' acetato basico di piombo, di Leroy e Deschamps d'Avallon.

L' ultima edizione della *Farmacopea Francese*, e vari trattati di farmacia, e fra gli altri quello di Soubeiran, in ambedue le edizioni, raccomandano di preparare il sottoacetato di piombo liquido nella seguente maniera:

Pr. Acetato di piombo cristallizzato . . 3 parti
Litargirio polverizzato . . . . . 1 »
Acqua distillata . . . . . 9 »

Si faccia bollire in vaso di *rame* sino a tanto che l' ossido siasi disciolto, e che la soluzione segni 30 gradi all' areometro.

La prontezza onde il rame si ossida, per influenza unita del calore, del sale di piombo, dell' acqua e dell'aria atmosferica, deve, secondo Leroy, farmacista di Brusselles, far tralasciare l' adoperamento degli utensili di tal metallo nella preparazione di questo prodotto. Riesce impossibile, a malgrado di tutte le precauzioni prese nel servirsi dei vasi di rame, d' impedire in questa preparazione l' intromissione di certa quantità di questo metallo, quantità che può giungere alle volte a tal grado da rendere verdognolo il sottoacetato di piombo.

Il professore Soubeiran raccomanda, per dire il vero, un altro metodo preferibile, dice il farmacista belgico, che si pratica con prendere tre parti del sale di piombo cristallizzato, una parte di litargirio e due parti d' acqua, e col lasciare a sè la mescolanza entro mortaio ovvero in bacino

Digitized by Google

di porcellana, per lo spazio di vari giorni, agitando di tempo in tempo, fino a che tutto l'ossido siasi disciolto. Il lungo tempo necessario all'esecuzione di questo metodo per la preparazione del sottoacetato di piombo, induce a dare la preferenza, spessissimo, al primo suddescritto.

Volendo evitare l'intromissione del rame nel sottoacetato di piombo liquido, e specialmente sollecitare la preparazione, Leroy procede nella maniera che esporremo, colla quale ottiene un bel prodotto, di conveniente densità, e soprattutto esente di coloramento rameico.

Prende tre parti d'acetato di piombo cristallizzato, e lo pone vuoi in un bacino di porcellana, vuoi in vaso di terra verniciato, con nove parti d'acqua stillata: colloca il tutto al fuoco, ed aggiunge a poco a poco una parte di litargirio polverizzato, agitando senza interruzione: in breve tempo la soluzione del litargirio è perfetta, e si feltra. Il liquido raffreddato segna abitualmente 35 gradi all'areometro.

Leroy non dubita punto che questo facile metodo non venga adottato universalmente.

Cotale modificazione di Leroy al metodo comune della preparazione dell'estratto di saturno, sollecitò Deschamps d'Avallon a publicare il proprio del quale se ne serve da lungo tempo. Questo metodo non differisce da quello che si segue generalmente se non in ciò, che Deschamps pone nel catino di rame qualche pezzetto di piombo, e che fa bollire fino a tanto che, dopo avere posto in opera:

Acetato piombico cristallizzato . .	1500 grammi.
Litargirio polverizzato	500 »
Acqua stillata	4500 »
Foglie di piombo tagliate	Q. B.

abbia 5810 grammi di liquido, compreso il piombo nella tara del catino. La densità del liquido viene allora espressa dal 30° dell'areometro. Il catino di rame resta perfettamente non intaccato.

Digitized by Google

Proposta del solfo emulsionato come rimedio terapeutico, di Selmi.

Il solfo, come ognuno sa, è rimedio efficacissimo a combattere certe classi di malattie, quali sono le erpetiche, ed i bagni solforosi, i vapori solforosi, le bevande, le polveri, gli unguenti dei quali ne faccia parte quel principio, vengono a tal uopo adoperati con ottimo risultamento. Quando in questi casi il solfo è presentato in semplice mescolanza, si somministra sempre in quello stato di modificazione allotropica che Berzelius designò col simbolo di Sα, poichè in tal modo d'essere ci si presenta tanto nel solfo in canna, che in quello di fiori o di solfo precipitato dagli iposolfiti. Escludo il magistero di solfo tratto dai polisolfuri alcalini, essendo il materiale non puro, ma combinato coll'idrogeno solforato, come fu dimostrato da Rose.

Ma il Sβ od il Sγ non furono mai posti in opera in medicina, e perchè da poco tempo conosciuti, o per la difficoltà di procurarseli in condizione favorevole all'amministrazione. E siccome io reputo che, dotati di caratteri chimici e fisici diversi, questi solfi allotropi possono esercitare un' azione terapeutica o più mite o più energica del solfo comune, perciò non paionmi da trascurare gli opportuni tentativi per indagarla, quando specialmente siano stati ottenuti talmente condizionati da poterli propinare. Mercè le varie esperienze fatte da me intorno al solfo, giunsi a procurarmi il Sγ, ossia il solfo molle ed elastico, in istato di somma divisione, emulsionato nell'acqua, e conformato in tanti piccoli globuli analoghi ai globetti del sangue, col liquido inacidito debolmente dall' acido solfoiposolforico di Langlois. Dunque esso si trova in modificazione allotropica fino ad ora non sottoposta alla prova medica, e così attenuato da prestarsi agevolmente all' assorbimento. Arrogi che la sua emulsione non viene guasta coll' aggiunta dello zucchero, per lo che si potrebbe dolcificare e renderla gradevole, e si mantiene per vari giorni inalterata, purchè si serbi chiusa accuratamente.

Digitized by Google

A prepararla poche cose abbisognano: basta fare una soluzione piuttosto satura d'acido solforoso nell'acqua, servendosi a ciò dell'acido solforico e del carbone, e poscia gorgogliarvi l'idrogeno solforato fino alla scomposizione, più completa che torni possibile, dell'acido disciolto. Terminata l'operazione, si scalda il liquido emulsivo per iscacciare la eccedenza dell'idrogeno solforato o dell'acido solforoso, e si chiude in bottiglie, che ben turate deggiono stare in luogo oscuro.

L'emulsione di solfo è alquanto densa, opaca perfettamente, di colore giallo citrino, precipitabile da molti corpi salini ed anche acidi, di sapore solforoso acidetto ed all'un tempo amarognolo, ma senza riuscire disgustosa al palato. Esposta alla luce diretta, si altera, ed il solfo muta lo stato allotropico, ecc.

Nel fare ai medici la proposta di tentarne l'uso nella pratica, non intendo di dar loro alcuna guarentigia di buoni effetti. Tuttavia mi sono indotto a porla loro in vista, perchè sembrami non doversi del tutto trascurare.

Sulla preparazione dell' ossido di zinco, osservazioni di Guibourt.

Nel *Bollettino* precedente pag. 93 fu riportato il metodo di Defferre per la preparazione dell'ossido di zinco, metodo lodato da Soubeiran siccome vantaggioso per l'adoperamento dell'ammoniaca, la quale lo precipita bianchissimo, insipido, ecc. Guibourt in appresso ha publicato alcune importanti osservazioni intorno al medesimo, dalle quali risulta che non riuscirebbe veramente tanto quanto si volle da Soubeiran, e noi tradotte qui le inseriamo, affinchè i farmacisti possano trarne quell'utile partito che sembrami derivarne.

Sciogliendo, dice Guibourt, lo zinco laminato nell'acido cloridrico del commercio, rimane sempre un precipitato nero, composto di vari solfuri, i quali devono essere separati mediante la feltrazione. Aggiungo in allora acido nitrico al liquido e facendo svaporare fino a secchezza, si ottiene un prodotto rosso, il quale, trattato coll'acqua, fornisce un

Digitized by Google

residuo di perossido di ferro ed un liquido perfettamente scolorito, sul quale il carbonato di calce è privo d' azione allorquando il cloruro sia stato bene scevrato dall' acido mediante l' essiccamento. Del resto questo processo non diversifica da quello indicato del *Codice* per ricavare il cloruro di zinco libero dal ferro.

Questo cloruro, sciolto e trattato coll' ammoniaca fino a che ve ne abbia in debole eccesso, fornisce un precipitato il quale, lavato perfettamente e seccato a blando calore, riesce della maggior bianchezza possibile e leggerissimo. È veramente un bel prodotto, ma non può dirsi puro ossido di zinco od idrato puro di zinco, poichè scaldato sulla lampada ad alcoole, svolge ammoniaca. Inoltre, calcinato in crogiuolo, sviluppa copia grande di cloruro di zinco in vapore, e lascia soltanto per residuo o,555 d' ossido di zinco, di colore giallognolo, il quale non è proprio di qualsiasi ossido di zinco calcinato, ma deriva da un poco di ferro che malagevolmente rimane separato, quando i due metalli trovansi mescolati nel precipitato. In conclusione, il metodo di Deferre fornisce, invece d' ossido di zinco, l' *ossicloruro ammoniacale di zinco*, il cui uso terapeutico dev' essere ben distinto da quello dell' ossido di zinco puro.

Aggiungeremo, per completare le osservazioni, che la precipitazione del cloruro di zinco col mezzo dell' ammoniaca riesce quasi completa; che il liquido sopranuotante non precipita nè cogli alcali, nè coi carbonati alcalini, giacchè l' ammoniaca eccedente ed il carbonato ammoniaco formatosi trattengono in soluzione l' ossido ed il carbonato di zinco; e che per estrarre l' ultimo torna indispensabile lo svaporare fino a secchezza e trattarlo di nuovo coll' acqua. Una quantità di cloruro che aveva prodotto coll' ammoniaca 85 grani di ossicloruro ammoniacale, non diede più in appresso che un grano d' idrocarbonato per mezzo del carbonato di soda.

Volli tentare se potessi trarre un risultato migliore nella precipitazione dell' ossido di zinco, servendomi del solfato in vece del cloruro.

Depurai il solfato di zinco dal ferro mediante il cloruro di soda (ipoclorito), ossia aggiunsi a soluzione di solfato di

Digitized by Google

zinco, piccola quantità di soda caustica, la quale ne precipita alquanto d'ossido, e vi feci gorgogliare una corrente di cloro: scaldai in appresso fino a bollitura affine di scacciare l' eccedenza del cloro, di precipitare l' ossido di ferro, e feltrai.

Precipitai una quantità indeterminata di questa soluzione con ammoniaca in leggero eccesso. Il precipitato, lavato e seccato accuratamente, pesava 17,25 grammi. Scaldato entro tubo di vetro, svolse un odore distintissimo d' ammoniaca; calcinato entro crogiuolo, si ridusse a 10,66 grammi, ossia a 63,87 per cento. Il prodotto calcinato cedette all' acqua bollente un poco di solfato di zinco, il quale fu sufficiente per dimostrare che il precipitato, invece d' essere ossido di zinco, era puranco un sottosale ammoniacale. Alla soluzione del solfato di zinco, che fu precipitato coll'ammoniaca, aggiunsi soda caustica, e poscia la svaporai in gran parte. Il residuo allungato con acqua lasciò 11,55 grammi di parte insolubile, che fu ridotto a 9,63 mediante la calcinazione.

Risulta da questa esperienza che l'ammoniaca non torna conveniente per la precipitazione dell' ossido di zinco dal solfato, e ciò per due motivi: il primo è che il precipitato componesi d' un sottosolfato ammoniacale e non dell' ossido; il secondo è che rimane quasi tanto d'ossido sciolto quanto ne fu precipitato.

Se si volesse assolutamente preparare l' ossido di zinco per via umida, apparisce evidente che dovrebbesi porre in opera un alcali fisso in leggerissima eccedenza ovvero il suo carbonato. Il precipitato, lavato bene, verrebbe poscia calcinato, ma di rado si avrebbe scolorito compiutamente. Tutte queste difficoltà dimostrano che il metodo migliore per ottenere l' ossido di zinco fino ad ora è la calcinazione. Non condanno tuttavia del tutto la preparazione dell' ossicloruro ammoniacale, e dell' idrocarbonato di zinco. È possibilissimo che alla terapeutica possano servire come medicamenti utili ed assai più attivi dell'ossido di zinco calcinato; ma appunto per una tal ragione non deggionsi a questa sostituire gli altri.

Digitized by Google

Pomata contro le oftalmie e le colatiche.

Butirro lavato nell' acqua di rose .	64 grani
Ossido rosso di mercurio	4 »
Canfora	0,3 »

Questa pomata diversifica da quella di *Régent* nella proporzione del butirro, e per la mancanza dell' acetato di piombo contenuto nella seconda. È raccomandato di amministrarla, prendendone tanto quanto eguaglia in grossezza un grano di frumento, ed ungendo gli orli delle palpebre. La unzione dev' essere fatta alla sera. Cadet-Gassicourt ne vanta buoni effetti in pratica.

Osservazioni sull' olio di tuja, di Schweitzer.

L' olio di tuja si estrae dall' albero della vita, *Thuja occidentalis;* è una mescolanza per lo meno di due olii ossigenati diversi, e non contiene idrogeno carbonato. Preparato di fresco, l' olio di tuja è scolorito perfettamente, ma ben presto assume un colore giallastro; esso comunica alla tuja l' odore che gli è proprio, e possiede un sapore acre. Più leggero dell' acqua, non vi si discioglie che appena; per lo contrario è solubilissimo nell' alcoole e nell' etere.

L' olio proveniente da due diverse preparazioni, disidratato col mezzo del cloruro di calcio, fornì in 100 parti le seguenti proporzioni dei componenti elementari:

$$\left.\begin{array}{l} 1.\ C\ 77{,}99,\ H\ 10{,}73,\ O\ 11{,}28 \\ 2.\ C\ 77{,}25,\ H\ 11{,}11,\ O\ 11{,}64 \end{array}\right\} C = 75$$

Nella distillazione dell' olio di tuja, la bollitura comincia a 190 gradi. Fra 193° e 197° ne distilla la copia maggiore; il termometro non ascende che lentamente fra questi gradi di temperatura. Il prodotto della distillazione riesce scolorito, e dal grado 197 il punto di bollitura cresce più celeremente fino a 206°; ciò che in allora distilla riesce colorito in giallo, ed a termine dell' operazione si ha un residuo te-

Digitized by Google

nue, colorato in rosso. Le porzioni raccolte a diverse temperature, analizzate, mostrarono diversa composizione.

L' idrato potassico colora sull'istante l' olio di tuja in bruno-nero. Una parte dell' olio passa inalterato nella distillazione della mescolanza, ed altra parte si trasforma per l' azione della potassa, in un materiale resinoso. Se si ripete più volte ancora la distillazione sopra l'idrato potassico recente, il prodotto serba sempre le proprietà dell'olio di tuja, ma va decrescendo in quantità.

L' olio di tuja distillato cinque volte di tal maniera, si compone di:

C 78,87, H 10,98, O 10,15.

L' olio di tuja scioglie l' iodio in abbondanza. Se si scalda in vaso distillatorio, avviene una vivissima reazione; la bollitura continua anche togliendo il recipiente dal fuoco, non si svolge che pochissimo acido iodidrico, e l' olio ottenuto diversifica da quello che si pose in opera.

Vari altri prodotti della reazione dell' iodio sull' olio di tuja furono ricavati da Schweitzer, fra i quali un idrogeno carbonato a cui impose il nome di *tujone*. L' olio di tuja, nella sua azione coll' iodio, si comporta in modo totalmente analogo alla canfora, come si verifica, facendone il paragone coi risultamenti avuti da Claus, sperimentando quest' ultima sostanza col suddetto alogeno.

Taffettà vescicatorio, di Houdbine.

Pr.	Pece di Borgogna depurata	3
	Resina elemi	3
	Olio di cantaridi	3
	Cera gialla	6
	Cantaridi in polvere fina	6
	Etere solforico	6
	Canfora in polvere fina	6

Le cantaridi ridotte in polvere finissima si mettono entro bottiglie, e loro al disopra si affonde etere, lasciando il tutto in contatto per lo spazio d' otto giorni. Dopo ciò, si fanno

Digitized by Google

fondere, a blando calore, la pece di Borgogna, la cera e la resina elemi coll' olio, si aggiungono le cantaridi, e si mantiene fusa la mescolanza per due ore almeno; in fine si aggiunge la canfora in polvere.

Si spalma con questa composizione la tela incerata da una parte soltanto, poichè vi aderisce meglio che allorquando la superficie sulla quale si distende sia liscia.

Vera formola dell' acqua di melissa dei Carmelitani.

Foglie di rose fresche	manip. iij.	
Corteccie di cedro fresche . . .	di ciascuna once 1	
Noci moscate		
Semi di coriandolo		
Cannella		
Garofani		

Il tutto tagliuzzato o frantumato

Vino bianco molto generoso . .	2 libbre
Spirito di vino rettificato . . .	2 »

Si ponga il tutto entro lambicco di vetro, si lasci macerare per lo spazio di ventiquattr' ore, agitando di tempo in tempo, e poscia si distilli al bagno di sabbia per estrarne libbre ij di prodotto.

Sulla composizione dell' olio di rafano (ol. armoraciæ), di C. Hubatka.

Se l'olio di senape non preesiste nel seme, ma si forma al momento in cui quest'ultimo ridotto in polvere si mescola con acqua, per lo contrario l' olio di rafano si trova nella radice già formato, come se ne può accertare tagliandola in qualche punto, ovvero pestandola. Essa di fatto è priva d'olio grasso, e contiene abbastanza d'acqua, perchè questa reagisca sopra le sostanze analoghe a quelle della senape (se mai vi esistessero primitivamente) da far loro produrre l'olio volatile entro la radice.

Digitized by Google

Hubatka ha ottenuto l'olio di rafano distillando la radice tagliata in pezzetti coi due terzi del suo peso d'acqua entro ritorta al bagno di sabbia, raccogliendo i prodotti nell'apparecchio di Woulf che dev' essere mantenuto ben freddo. L'olio distillato, di colore giallo chiaro, si raccoglie al fondo delle bottiglie. Cento libbre di rafano forniscono circa dalle cinque alle sette dramme d'olio impuro, il quale si rettifica distillandolo di nuovo con quattro parti d'acqua, e collocandolo col cloruro di calcio affine di averlo esente da acqua. Tanto le proprietà di cui è dotato quanto la sua chimica composizione, le trasformazioni che subisce per opera degli acidi minerali energici, il composto che forma coll'ammoniaca, le reazioni col biossido di mercurio, coll'idrato d'ossido di piombo, col clorido di mercurio e col nitrato d'argento, mostrano all'evidenza che non differisce dall'olio volatile di senape; per conseguenza questi due olii sono *un solo ed identico corpo.*

Soluzione escarotica, di Freiberg.

Pr.	Canfora	2 grammi
	Bicloruro di mercurio . . .	4 »
	Alcoole rettificatissimo . . .	30 »

Si faccia sciogliere.

Questa soluzione viene adoperata contro le vegetazioni sifilitiche, e specialmente contro i condilomi; torna soprattutto efficace a vincere quelli ad ampia superficie. Si eccita la parte ammalata, e vi si applica sopra il topico col mezzo di pinzetta.

Pomata d' idriodato di potassa, di Smith.

Pr.	Ioduro di potassio	4 grammi
	Acqua	4 »
	Sugna	32 »

Si faccia sciogliere il ioduro di potassio nell' acqua, e si

Digitized by Google

incorpori la soluzione alla sugna dibattendola convenientemente.

Questa pomata differisce dalla comune in ciò che il ioduro trovandovisi disciolto; è in condizione più favorevole perchè possa essere assorbito.

Polvere d' ipecacuana come rubefaciente, di Hannay.

Questo medico raccomanda in qualità di stimolante il seguente linimento:

Polvere d'ipecacuana . .	8	grammi
Olio d' olivo	8	»
Sugna	15	»

Sulla parte che dev' essere stimolata si faranno frizioni col detto linimento tre o quattro volte per giorno. A capo di trentasei ore, ed anche più presto, compaiono piccole e numerose pustole e vescichette situate sopra un' aureola irregolare di color bruno cupo. Presto si abbassano ed assumono l' aspetto di pustole; la maggior parte confluiscono. La pelle è calda nel toccarla, ed il malato prova una sensazione acre che però non va fino al dolore. A capo di qualche giorno le pustole sono coperte di crosta poco grossa, la quale cade da sè senza lasciar verun segno: e giammai non passano ad ulcera come quelle prodotte dall' emetico. A malgrado della sua innocuità; questa tale eruzione non riuscirebbe meno efficace. Sarebbe specialmente adoperata vantaggiosamente pei fanciulli deboli ed irritabili, in particolarità nei casi in cui la malattia da curarsi dipende dalla soppressione di qualche affezione cutanea.

Digitized by Google

APPENDICE SECONDA

BOLLETTINO TECNICO.

Preparazione del cianuro d' oro.

Due processi principali sono stati proposti per ottenere il cianuro d'oro, che incomincia ad essere impiegato in alcune officine delle arti per la doratura col metodo elettro-chimico.

Nel primo di questi processi, la combinazione dell'oro col cianogeno si produce mediante la reazione del cianuro di potassio sulla dissoluzione del cloruro d' oro. Il secondo non differisce dal primo che nella sostituzione del cianuro di mercurio al cianuro di potassio.

Il primo metodo ha l'inconveniente di non lasciare isolato allo stato di purezza che una debole quantità di cianuro formato, ed inoltre di non dare un prodotto costantemente identico in causa della difficoltà di procacciarsi il cianuro di potassio perfettamente puro.

In quanto al secondo processo, se esso può fornire un risultato di maggiore purezza, si può obbiettare di non permettere di ritirare tutto in una volta il cianuro d' oro, e di obbligare lo sperimentatore ad operazioni ed essiccazioni ripetute, le quali non rendono che poco prodotto, e conducono necessariamente a perdite gravose in ragione del prezzo elevato del metallo prezioso impiegato in quest'operazione. Questo processo posto in uso da alcuni chimici, dall'epoca che nacque nel 1828, non ha somministrato dopo la prima operazione che la metà della quantità di cianuro su cui si poteva contare. L'altra metà aveva formato col cloruro mercurico un composto solubile. Il trattamento raccomandato delle acque madri mediante evaporazioni e soluzioni successive, permette bensì d'isolare delle nuove frazioni di quel prodotto; ma esse sono ogni volta ben di poco momento, e la separazione del cianuro d' oro riesce incompleta, perchè essa non ha luogo, come sembra, che coll'espulsione dei liquidi d' una picciola quantità di sublimato corrosivo strascinato dal vapore acqueo in ogni evaporazione, e lascia a nudo e per conseguenza allo stato insolubile il cianuro d'oro, col quale era combinato.

Si è a questo modo lento e difficile di separare coll' evaporazione il sublimato rimasto combinato col cianuro d'oro, che sembra potersi attribuire la riuscita incompleta del secondo processo, ed è su tal punto principalmente che si deve cercare di modificarlo per renderne facile l'applicazione alla pratica delle arti. Si perviene facilmente a tale intento servendosi d'alcoole assoluto invece d'acqua per operare la lavatura del cianuro d'oro dopo la prima operazione a siccità. L'impiego

Digitized by Google

dell'alcoole, che scioglie facilmente il cloruro mercurico e non leva che tracce di cianuro d'oro, rende assai facile la separazione e la purificazione di quest'ultimo. Vi è aggiunto, al momento della doppia decomposizione, un lieve eccesso di cianuro di mercurio, ciò che è assai conveniente per utilizzare più completamente l'oro; quest'eccesso è egualmente strascinato nella lavatura coll'alcoole, la quale deve essere proseguita, ben inteso, finchè le ultime lozioni non presentano più verun indizio mercuriale. L'etere potrebbe essere anche impiegato in quest'operazione, osservando la precauzione di terminare le lavature coll'alcoole, che spoglia meglio il cianuro di mercurio che il primo veicolo. Ma non vi sarebbe tornaconto,

Le persone, le quali temessero che il cianuro d'oro ottenuto mediante il cianuro di mercurio ritenesse alcune tracce di quest' ultimo metallo, potranno prepararlo con un altro metodo, che riesce egualmente bene. Questo mezzo consiste a mettere l'ossido d'oro idratato, precipitato col manganese secondo il metodo di Pelletier, a combaciamento coll'acido cianidrico stemprato e recentemente estratto.

Nel primo momento del mescolamento, l'ossido d'oro diventa verde nerastro (costituente forse allora il cianuro aurico non ancora ottenuto), ma portando il liquore all'ebollizione, non ritarda a prendere una bella tinta gialla; basta allora d'evaporare a siccità con un fuoco assai moderato, per ottenere un prodotto assai bello e molto puro, che non ha bisogno di subire lavatura. Quest'ultimo modo di preparazione sembra che si dovrebbe preferire per gli usi medici.

Dell' attrito volvente delle ruote in uso sulle strade ferrate, di Pambour.

Le sole sperienze, che sono state fatte sull'attrito volvente dei carri in uso sulle strade ferrate, sono quelle di Wood (*). Egli ha conchiuso che questo attrito è 1/1000 del peso portato dalle ruote. Siccome quest'autore non ha tenuto conto della resistenza dell'aria nelle sue sperienze, io ho pensato che sarebbe utile di rivedere i suoi risultati introducendovi questa circostanza, e si è il quadro di questa correzione che io qui presento.

Per tener conto della resistenza dell'aria, io mi sono servito della formola ottenuta da Thibault nelle sue belle sperienze, e che io ho già introdotto nel mio *Traité des locomotives*, seconda edizione di pag. 140. Facendo uso di misure inglesi, per nulla cambiare ai dati di Wood, questa formola è la seguente: $Q=0{,}00119\ (1+17zv^2)$, nella quale Q esprime la resistenza dell'aria in libbre, z la superficie diretta del corpo in movimento espressa in piedi quadrati e v la velocità di movimento in piedi per secondo.

Inoltre le sperienze sono state fatte con un sistema di ruote di pollici 34,5 di diametro, montate sopra il loro asse e caricate, per conse-

(*) *Trattato delle strade ferrate*, terza edizione francese, pagine 383, 385.

Digitized by Google

guire il peso voluto, di parecchi altri assi attaccati al primo. Io ho da prima sottratto 400 libbre delle due ruote dal peso totale, ed il resto, diviso per 360 libbre rappresentanti il peso d'un piede cubico di ferro, mi ha dato il volume di ferro costituente il carico. Questo diviso per 5, lunghezza d'un asse in piedi, mi ha somministrato la sezione del prisma metallico in movimento, e per conseguenza, prendendo la radice quadrata, ne ho dedotto un suo lato, il quale moltiplicato per 5 m'ha fatto conoscere la superficie del prisma esposta all'urto dell'aria. Aggiungendovi inoltre due piedi quadrati per la superficie diretta delle ruote, ho ottenuto la superficie totale del sistema.

Calcolando adunque, in ciascuna sperienza, l'attrito totale secondo il risultato di Wood, poscia levando la resistenza dell'aria, ed infine dividendo il risultato pel peso del sistema, ho ottenuto i numeri rappresentanti l'attrito volvente corretto dalla resistenza dell'aria. I risultati sono esposti nel quadro seguente:

PESO DI CUI SONO CARICHE LE RUOTE	ATTRITO VOLVENTE SENZA TENER CONTO DELLA RESISTENZA DELL'ARIA	VELOCITA' FINALE DELL'ESPERIENZA	SUPERFICIE PRESENTATA ALL'URTO DELL'ARIA	RESISTENZA DELL'ARIA CONTRO IL SISTEMA	ATTRITO VOLVENTE DEDOTTA LA RESISTENZA DELL'ARIA
libbre		*piedi per 1''*	*piedi quadrati*	*libbre*	
595	0,00144	12,51	3,65	0,794	0,00011
656	0,00156	12,48	3,65	0,794	0,00035
2059	0,00118	12,45	6,75	1,976	0,00024
2072	0,00100	13,02	6,75	1,593	0,00023
4480	0,00113	13,15	9,50	2,287	0,00023
				Media	0,00032

Si vede dal precedente quadro che le sperienze di Wood sopra questo soggetto non conducono ad ammettere per l'attrito volvente sulle strade ferrate 1/1000 del peso portato dalle ruote, ma soltanto il terzo di questa quantità.

Cercando, col mezzo di questo risultato e di quello ottenuto da Morin per l'attrito degli assi o sale, il valore dello sfregamento totale dei carri in uso sulle strade ferrate, osservando d'altronde che il peso del corpo del carro è di tonnellate 3,90 e quello del carro intero di 4,75 tonnellate, il diametro delle ruote 36 pollici, quello del mezzo pollici 1,875, lo sfregamento delle sale, secondo Morin, 0,054, ed infine una tonnellata di 2240 libbre si trova:

Sfregamento delle sale o degli assi $3,90 \times 2240 \times 0,054 \times \frac{1,875}{36} =$

$= 24,57$ libbre.

Attrito volvante $4,75 \times 2240 \times 0,00032 = \frac{3,40}{27,97}$.

Attrito totale per ogni tonnellata $\frac{27,97}{4,75} = 5,89$.

Rapporto dello sfregamento al peso $\frac{5,89}{2240} = \frac{1}{380}$.

Digitized by Google

Questo risultato è d'accordo a quello che io stesso ho ottenuto in una serie d'esperienze dirette, comprendendo 132 carri formanti un peso di 615 tonnellate, e che mi hanno dato, per lo sfregamento totale dei carri, 5,76 libbre per ogni tonnellata o $1/373$ del peso portato. Del resto è chiaro che si potrebbero fare dei carri e delle vetture aventi uno sfregamento sensibilmente minore; giacchè si trova, fra le sperienze di Morin sull'attrito delle sale, molti casi ove lo sfregamento non ascendeva che a 0,035 invece di 0,054. E se si risguardano soltanto le sperienze di lui, che sono state fatte sopra cuscinetti metallici e con ingrassamento continuo, come ciò ha luogo nelle vetture e nei carri delle strade ferrate, si trova per valore medio dello sfregamento delle sale 0,049, il quale non porterebbe lo sfregamento totale delle vetture che a 5,41 per tonnellata o $1/414$ del peso sopportato.

Nel calcolo superiore per lo sfregamento totale della vettura o del carro, io ho fatto uso del metodo generalmente ammesso, di considerarlo come la somma dell'attrito sulla sala e dell'attrito volvente. In indagini assai delicate sulla trazione delle vetture, Robert, nell'introduzione del suo sistema di ruote perfezionate, con sale a doppia rotazione, ha dimostrato che l'espressione rigorosa della trazione contiene ancora un terzo termine, che è funzione dei due primi. Egli ha fatto altresì vedere che lo sfregamento della sala è ridotto, in causa della rotazione della ruota, in un rapporto più grande di quello del raggio del mozzo al raggio della ruota. Ma siccome questo terzo termine, nelle sperienze di cui si è parlato superiormente, non ha che assai poca influenza nel caso d'un suolo duro ed unito come la superficie delle rotaie, e che di più le due correzioni di cui si tratta hanno luogo in verso contrario l'una dell'altra, ciò che ne riduce ancora l'effetto, non ho creduto che le sperienze avessero una precisione sufficiente perchè si cercasse d'introdurvele.

Polvere disinfettante proposta dal farmacista Siret.

Boussingault leggeva all'Academia reale delle scienze di Parigi un rapporto sul processo proposto da Siret per disinfettare gli escrementi, le urine dell'uomo e degli animali, ed in generale tutte le materie organiche putrificate, come pure per prevenire la putrefazione di queste stesse materie. Da questo rapporto estriamo tutto ciò che si riferisce all'argomento in discorso.

Siret ha riconosciuto che un miscuglio di carbone e di solfati metallici, nei quali domina il solfato di ferro, agisce in tutte le circostanze come uno dei disinfettanti i più efficaci. Il solfato di ferro era già stato impiegato in parecchi casi come mezzo disinfettante; ma ciò che sembra essere un perfezionamento si è l'intervento d'un carbone (*) reso più leggero coll'aggiunta d'una sostanza bituminosa. Infatti la polvere disin-

(*) Qui s'intende il carbone animale, il quale per quest'uso non converrebbe atteso il suo prezzo. L'autore però vi aggiunge una sostanza bituminosa, che se è delle più comuni potrebbe forse diminuirne il prezzo (R).

Digitized by Google

fettante acquista con ciò un'energia del tutto particolare: essa resta per lungo tempo in sospensione nel mezzo dei liquidi infetti; esso li ricopre pur anche d' una pellicola oleosa , che rende difficile, se non intercetta totalmente, la loro comunicazione coll'aria ambiente.

Il relatore dice che la Commissione non può dare un difinitivo giudizio sulla composizione di quella polvere, perchè essa non è sufficientemente descritta nella memoria di Siret. La Commissione quindi si è limitata a verificarne gli effetti, ed ha a tale scopo istituite delle sperienze, alcune delle quali riportiamo.

Quindici denari metrici di polvere stemperata in 5 a 6 chilogrammi d'acqua hanno compiutamente e subitamente fatto scomparire l' odore degli escrementi evacuati da un individuo. Questa esperienza è stata ripetuta parecchie volte, sopra diversi soggetti, in un ospedale ed in una prigione. Siret ha disinfettato con successo, mediante la sua polvere, delle cisterne di latrine divenute inaccessibili ai vuotacessi. Egli riferisce nella sua memoria le operazioni che ha eseguite; cita i nomi delle persone che hanno assistito questi sperimenti. La Commissione ha fatto dirigere e sorvegliare in casi consimili l'applicazione del metodo proposto.

I gas fetidi o deleterii che esalano dalle latrine sono in gran parte ammoniaca ed acido idrosolforico, liberi o combinati. La polvere disinfettante contiene gli elementi sufficienti per neutralizzare o per distruggere que' principii. Infatti vi si trova dell' acido solforico, che s'impossessa dei vapori ammoniacali, degli ossidi metallici che decompongono l'acido idrosolforico; del carbone poroso, dotato d' un considerabile poter assorbente: tutta la difficoltà dunque consiste, come lo riconosce Siret, nella distribuzione, nella ripartizione degli elementi disinfettanti, nella massa infetta. Il rimestamento, sempre difficile quando si opera sopra grandi quantità di materia, riesce impossibile quando le cisterne sono chiuse: non si può praticarlo che al momento che si vuotano. Per rendere quindi pressochè inodora una cisterna disposta nelle condizioni ordinarie, il farmacista di Meawn propone d'introdurvi giorno per giorno piccole dosi della polvere disinfettante. Egli è in tal modo che ha operato la Commissione.

Le osservazioni sono state fatte in latrine assai poco ventilate. I vapori ammoniacali vi erano talmente intensi, che cagionavano le lagrime al più alto grado. Un chilogrammo di polvere fu stemperata in 4 d'acqua, una porzione della quale ha servito ad aspergerne il suolo, e l'altra è stata gettata nella fossa. Immediatamente dopo questa prima operazione, l' odore, dapprima sì pestifero, è diventato molto tollerabile. Da quest'epoca, si è introdotto nella fossa, ogni mattina, chilogrammi 0,5 a 0,6 di polvere stemprata in 2 chilogrammi d'acqua: l' esperienza si è continuata per 15 giorni, e a malgrado del forte calore della stagione, l' odore divenne poco percettibile. L'opinione dei trentacinque inquilini, che frequentano quelle latrine, è stato unanime su tal punto.

In quanto alla spesa si è veduto che sono stati necessari 15 in 18 denari di polvere per distruggere i vapori fetidi degli escrementi evacuati da un individuo. L'autore valuta la spesa del suo processo a 2 centesimi di lira metrica (franco) per ogni famiglia composta di tre in

Digitized by Google

quattro persone. In generale la Commissione attesta che l'esperienze da essa istituite confermano nella maniera più soddisfacente i fatti annunziati nella Memoria proposta al suo esame (1).

Nuova vettura a vapore.

Una locomotiva di questo genere è stata inventata ultimamente da un ingegnere addetto alla fonderia Barret, Exall ed Andrews, di Reading. Egli sembra d'aver superato tutti gli ostacoli, che si sono incontrati sino ad ora nelle locomotive a vapore sulle strade comuni (2). Parecchi viaggi di sperimento vennero intrapresi con pieno successo colla velocità media di 14 miglia (metri 22500) all'ora. Il viaggio da Reading ad un miglio al di là di Maidenhead, è stato fatto presso a poco in un'ora; ma è possibile di aumentare di molto la velocità.

La nuova locomotiva ha circa 15 piedi inglesi di lunghezza sopra 5 di larghezza; ed havvi su di essa un serbatoio d'acqua, una macchina a vapore della forza di 4 cavalli, operando tanto con uno che con due stantuffi; una caldaia contenente l'acqua, il posto conveniente pel carbone (*coke*) e pei viaggiatori. Il consumo del carbone è di poca quantità, da uno a due *sacchi* (?) per la distanza fra Reading e Maidenhead, e non si conoscono altre spese, se non è l'impiego dei capitali primitivi (pel mantenimento e la condotta). La carrozza può condurre 12 viaggiatori senza il minimo pericolo ed incomodo. La nuova locomotiva si muove sopra tre ruote, e fa le voltate con facilità maggiore di quella che si potrebbe imaginare. La velocità nella salita delle coste della strada di Cavershanc, verso Heuley, era di circa 12 miglia (metri 19300) all'ora. Il principal inconveniente a temersi è lo spavento, che questa macchina può produrre ai cavalli degli altri carri, che percorrono la stessa via.

Sistema perfezionato di telegrafia elettrica, di Cooke (3).

Cooke ha inventato e recentemente applicato sulla strada di ferro inglese *Great Western*, un nuovo sistema per sospendere i fili conduttori d'un telegrafo elettrico, elevato sopra pali in pien'aria. Circa 10 mi-

(1) Il solfato d'allumina impuro, come si ricava dalle liscive delle piriti di ferro può essere adoprato in questo caso come mezzo disinfettante. La quantità d'acido solforico che si contiene in questo sale è maggiore di quella contenuta nel solfato di ferro. La sua reazione acida agisce altresì più prestamente sulle materie, colle quali si mette in contatto; talchè esso previene meglio del solfato di ferro la fermentazione putrida. (R.)

(2) Alcune sperienze con macchine a vapore sulle strade comuni vennero riportate in questi *Annali*, T. II, pag. 92. (R.)

(3) Abbiamo fatto conoscere altrove (T. I, pag. 53) che parecchi anni sono Wheatstone aveva già raccolto i nomi di 62 pretendenti all'invenzione del telegrafo elettrico. Se a questo numero si aggiunga l'altro di quelli che aspirano soltanto alla gloria d'averne migliorata la costruzione, noi avremo alcune centinaia d'inventori e

Digitized by Google

glia inglesi (16 chilometri) di questo telegrafo sono già terminati, e noi daremo un cenno intorno alla costruzione ed i vantaggi, che presenta quest' apparecchio, il quale sembra dover prender il posto di tutti gli altri (*).

I vantaggi principali sono: 1.° una diminuzione di spesa; 2.° un isolamento più perfetto; 3.° una riparazione facile.

L' antico sistema consisteva a disporre i fili di rame coperti di cotone e diligentemente verniciati in un tubo pulito di ferro, con numerose disposizioni per aver accesso nel condotto in cui si racchiudono quei fili affine di poterli esaminare e di ripararli con facilità al bisogno. Il tubo, dopo avervi applicato uno strato di catrame, era sepolto nella terra o fissato sopra paletti poco elevati, che veniva ricoperto da assi di legno.

La spesa era in Inghilterra di lire 287 e 6 scellini per ogni miglio inglese (circa franchi 4500 per chilometro) a cui bisognava aggiungere 10 per 100 per le spese impreviste, quelle delle ordinarie riparazioni ed un interesse per l' imprenditore. Nel sistema attualmente proposto, un miglio verrebbe soltanto a costare lire sterline 149 e 6 scellini (circa franchi 2860 per chilometro); vale a dire ch' esso procura una riduzione del 50 per 100 indipendentemente dalla probabilità d' una grande durata.

La nuova maniera di stabilire i telegrafi elettrici consiste a fissare solidamente nel terreno, a 500 in 600 metri di distanza l' uno dall'altro, dei robusti pali dell'altezza di 5 in 6 metri, e della sezione di metri 0,20

perfezionatori della telegrafia elettrica. Anche ultimamente, nel *The civil engineers and architects journal*, fascicolo di giugno 1843, si trova annunziato un *nuovo telegrafo elettrico* d'un certo Whishaw. Vedi per la *Storia dei telegrafi* e per le leggi che regolano la conducibilità dei lunghi conduttori, gli *Annali*, T. XIV, pag. 271.

(*) Parecchie difficoltà si sono presentate quando nella telegrafia elettrica si è cercato d' introdurre il circuito voltaico interamente sotto terra. Queste difficoltà divengono maggiori in certe circostanze, dipendenti dal clima, della costituzione geognostica del suolo e da altre inerenti al luogo. Qualche fisico quindi, fra i quali Steinheil, ha riguardato come impossibile di trasmettere la corrente a grandi distanze sotto terra mediante conduttori dell' elettrico. Oltre gl' inconvenienti spettanti alla parte meccanica nell' applicazione di conduttori sotterranei per una lunga linea, ve ne sono alcuni dipendenti da altri principii. Si è potuto verificare che quand' anche si levi dal circuito la batteria voltaica, si hanno segni di correnti secondarie, le quali nascono da una polarizzazione degli stessi conduttori in causa della decomposizione dell'umidità o di altre sostanze. La polarizzazione si manifesta eziandio nei fili, allorchè il circuito metallico è interrotto, e ciò per mezzo di altri conduttori di seconda classe. In una comunicazione telegrafica con conduttori sotterranei importava altresì di conoscere la perdita che provava la corrente nella sua intensità per l'effetto delle comunicazioni secondarie, ossia per quello d'un imperfetto isolamento; sembra che anche per questa parte vi abbia diminuzione nella corrente. Egli è in virtù di tutte queste ragioni che pel telegrafo elettrico si è creduto di isolare i conduttori nell' aria al di sopra del suolo, di cui è argomento la notizia, che qui in sunto riportiamo. (R.)

Digitized by Google

di lato al piede e di metri 0,15 a 0,17 alla sommità, che sono infissi in opportuni basamenti e convenientemente assicurati. Alla cima di questi pali sono disposti dei ganci per attaccarvi i fili conduttori ed in numero eguale a quello dei fili medesimi; fra i pali si pongono dei piuoli di legno distanti fra essi da 50 in 60 metri. Un filo di ferro continuo è allora avvolto sopra un divisore portato da una carriola. Si attacca un'estremità d'un tal filo al gancio del primo palo, e si svolge il filo conducendo la carriola verso il palo seguente ove si attacca al gancio destinato a ritenerlo fra un palo e l'altro. Rivolgendo il dado dell'albero d'una ruota a notolino con una chiave propria a tale oggetto, si stira il filo al grado conveniente, in maniera di ottenere il maggior distendimento dei fili, che devono essere sospesi tutti paralellamente fra loro.

L'isolare sufficientemente i fili così sospesi dal contatto coi pali, è una condizione indispensabile, atteso che l'umidità del legno, durante i tempi piovosi, lascierebbe disperdere liberamente l'elettrico fluido nel serbatoio comune o sul filo adiacente, ed impedirebbe in tal modo di compiere il circuito senza giungere al punto distante, ove deve produrre l'effetto telegrafico. Ora sta in ciò il principio caratteristico dell'invenzione di Cooke; attesochè l'idea di sospendere i fili nell'aria a pali, ad alberi, ai campanili delle chiese, conta già la data di parecchi anni.

Per giungere ad un tale scopo, l'autore dispone sui pali delle specie di cassette di legno, che inviluppano quella parte ove sono fissati i ganci, e vi lasciano soltanto dei piccoli fori pel libero passaggio dei fili senza che vi abbia contatto coll'estremo della cassetta. In quanto ai piuoli d'appoggio, essi sono muniti di cappelletti in forma di tetto, che sopravanzano fra ciascun filo, come pure fra il filo più vicino a terra. I fili sono isolati dai ganci mediante dei tubi di penne d'oca. Il tutto è coperto con diligenza ed a parecchi strati con una vernice d'asfalto. Cooke impiega anche la terra cotta ed il vetro per fare l'isolamento.

Quando le distanze sono molto grandi si formano delle funi composte di diversi fili in vece di servirsi d'uno solo di questi, ponendo nel centro della fune un filo di rame per accrescere la conducibilità, che diminuisce colla distanza.

Altre prescrizioni di pratica fa conoscere l'autore per mettere in attività il sistema dei fili conduttori sotto i punti, i viadotti, i piloni dei quali adempiono alle funzioni di pali, per attraversare le strade ferrate e le stazioni intermedie.

Cooke ha posto il suo sistema in esecuzione sulla strada ferrata di Blackwall e su quelle di Manchester e di Leeds.

Alcuni altri dettagli di pratica esecuzione soggiunge Cooke pel suo telegrafo: ma ciò che importava di conoscere sarebbe stato il modo con cui si comunica dall'uno all'altro estremo dell'apparecchio una proposizione più o meno lunga, composta di più o meno periodi. Certamente coll'apparecchio di Cooke, che è già in attività con felice successo, si farà uso d'un vocabolario compendioso in modo che ad ogni segnale elettrico vi corrisponda una lunga frase d'un ragionamento. Per questa sorta di applicazioni vedasi quanto si è detto altre volte in questi *Annali*, T. I, pag. 51, T. III, pag. 286 e T. X, pag. 318.

Digitized by Google

Metodo per incidere sull'acciaio od altre superficie metalliche mediante l'elettricità, di Print.

Print ci dà la descrizione seguente di un suo metodo, col quale giunse ad incidere su di una lastra d'acciaio una breve iscrizione fregiata d'alcuni ornamenti, e ne ottenne sotto il torchio un'impressione debole, ma leggibile appuntino su di una piastra di rame; onde spera che questo suo metodo possa trovare qualche utile applicazione alle arti. Ecco come egli si esprime:

Avendo a mia disposizione una batteria composta di sei elementi del genere inventato da Smee, e colle piastre d'argento platinizzato di tre pollici quadrati in superficie, posi la lastra d'acciaio da incidersi in comunicazione colla estremità zinco della batteria, frapponendo però tra la lastra e lo zinco un'elica di filo metallico, coperto, di considerevole lunghezza. Indi tenendo colla mano il filo connesso all'argento platinizzato, ne usai come di uno strumento per incidere sull'acciaio: ad ogni contatto del filo e l'acciaio si manifestava una scintilla elettrica brillantissima rimanendo leggermente intaccato l'acciaio.

Il filo, con cui si faceva l'incisione, era di platino, e la parte impugnata era rinchiusa in un tubo di vetro, che serviva ad agevolare il maneggio del filo ed in pari tempo a proteggere la mano dalle scosse elettriche.

Rovesciando la disposizione dei poli, e mettendo la lastra d'acciaio in comunicazione coll'argento, ed il filo incisore collo zinco, gli effetti sono opposti, e ad ogni contatto del filo e l'acciaio si deposita su quest'ultimo una piccolissima porzione del filo stesso.

Sostituendo all'acciaio altri metalli si ottengono effetti in qualche parte consimili: ed è probabile che usando fili di differente natura, d'oro, d'argento, ecc., in luogo di quello di platino si potranno ottenere sulle lastre polite d'acciaio disegni ed ornamenti variati in più modi. Finalmente spero che introducendo qualche modificazione nel processo descritto potrà trovare una più estesa e vantaggiosa applicazione.

Processo galvanoplastico per precipitare il rame sul vetro ad uso specialmente dei chimici nelle analisi organiche, di Roberto Mallet.

Ho fatto un'applicazione della galvanoplastica, che parmi di qualche importanza per coloro che attendono alle indagini delle analisi organiche. Ogni qual volta richieggionsi alte temperature per effettuare o compiere combustioni difficili coll'ossido di rame o col cromato di piombo, come nella determinazione del carbonio in certe varietà di ferro fuso; il tubo di vetro è soggetto ad ammollirsi e contorcersi, e però si suole garantirlo fasciandolo con lastra sottile di rame, operazione che per lo più riesce male.

Il metodo che propongo, in sostituzione di tale fasciatura, consiste nel coprire con un pennello l'esterno del tubo di combustione di uno strato sottile di balsamo del Canadà e trementina, indi polverizzare la

Digitized by Google

superficie di piombaggine in sottilissima polvere, e per ultimo assoggettarlo al noto processo di galvanoplastica connettendone una delle estremità con un filo di rame. In poche ore il tubo si trova vestito di una coperta di rame perfettamente aderente allo stesso, sicchè potrebbe anche rompersi il tubo nella combustione, senza alcun grave inconveniente. Lo strato di balsamo del Canadà interposto al rame ed al vetro è così sottile, che la sua decomposizione non potrebbe arrecare alcuna conseguenza. Un tubo della lunghezza di 18 pollici non crebbe in peso che circa un decimo di grano per questa coperta di balsamo, non tenendo conto però dello strato di piombaggine, a cui si potrebbe utilmente sostituire le foglie d'oro.

È chiaro che il processo qui descritto può applicarsi a molti altri usi, specialmente nella chimica, che non occorre additare.

Osservazioni pratiche sui diversi modi di preparazione del protossido di cromo, di Binder.

L' uso di questo prodotto, nella fabbricazione della porcellana, della maiolica, dei grés e del vetro, ha preso in questi ultimi tempi uno sviluppo sì considerabile, che è della maggior importanza per quei diversi rami d' industria, ove se ne fa un gran consumo, poterlo preparare essi stessi nella maniera la più semplice e la più economica possibile.

Il più antico processo è, secondo Thénard, quello in cui si fa uso di cromato di protossido di mercurio. Si prepara una dissoluzione di mercurio nell' acido nitrico neutra più che è possibile, e la si allunga con acqua; poscia si versa una soluzione pure allungata (6° ad 8° Beaumé) di cromato neutro di potassa tanto che si forma un precipitato. Questo precipitato, che è di color rosso aranciato, essendo stato ben lavato, è portato al calore rosso in una storta: il mercurio che si evapora è ricevuto sott' acqua, affinchè i suoi vapori, che sono assai pericolosi per la respirazione, non si diffondano nel laboratorio.

Rimane nella storta un protossido di cromo più o meno verde carico, talvolta tendente al bruno, che è assai stimato nella pittura sulla porcellana, atteso che s' impiega con successo per aumentare i colori verdi chiari, e ch' esso possiede molta vivacità.

Se si porta al calor rosso, un chilogrammo di cromato semplice di potassa, chilogrammi 1,5 di sal ammoniaco; oppure un chilogrammo di cromato doppio di potassa, 1,5 di sal ammoniaco ed uno di potassa in un crogiuolo di terra sino a che vi ha decomposizione, si ottiene così un bel protossido verde che serve bene tanto per la pittura ad olio che a quella sulla porcellana. Cento parti delle mescolanze su riferite forniscono da 30 a 35 per la prima e 45 per la seconda di protossido di cromo.

Quando si porta al calore rosso un sesqui-cloruro di cromo, che si prepara nella maniera la più facile, discioglendo dell' idrato d' ossido di cromo nell' acido cloridrico, che si evapora sino a siccità la soluzione verde che somministra una polvere rosa assai fina, si ottiene pure un

Digitized by Google

verde d' una bellezza rimarchevole; ma questo metodo è molto dispendioso.

Il metodo, che Frick ha fatto conoscere, era certamente fra i mezzi conosciuti da poco tempo, quello che somministrava i risultati più vantaggiosi, principalmente per le manifatture ove si fabbrica in grande del cromato di potassa. Per metterlo in esecuzione si fanno bollire le soluzioni, che si sono ottenute dalla decomposizione del minerale ferroso di cromo mediante il nitrato di potassa, con fiori di solfo fino a che più non si deposita protossido di cromo. Il precipitato così ottenuto è lavato con molta diligenza, disciolto nell' acido solforico allungato, separato mediante il filtro dal solfo che può ancora contenere, precipitato per mezzo del carbonato di soda, lavato, diseccato e calcinato. Cento parti del minerale di Svezia forniscono 25 in 26 di protossido di cromo.

Berthier calcina del cromato di potassa con nero di fumo, lo lava per diseccare il carbonato di potassa che si è formato e calcina di nuovo. Il processo di questo chimico fornisce un bel verde; ma che diventa bruno; e siccome egli non ha dato veruna dose, così io ho fatto una serie d' indagini, tanto col carbone che collo zucchero ed il tartaro lordo. Col carbone, lo ho sempre ottenuto delle tinte cariche, ed ho trovato che il rapporto di 4 parti di cromato doppio di potassa per 3/4 parti di nero fumo, che previamente si è umettato coll' alcoole e mescolato al cromato finamente polverizzato, erano le proporzioni più vantaggiose: io ho ottenuto 45 per 100 di protossido di cromo. Lo zucchero non me ne ha fornito di più; ma il tartaro nel rapporto di 4 parti di cromato di potassa per 3/4 di tartaro, ne ha fornito 46 e 48 ed anche una volta 50 per 100, e le tinte ottenute erano infinitamente più belle e più pure di quelle del processo di Berthier.

Se si mescolano parti eguali di cromato di potassa e di fiori di solfo, e che si accenda il miscuglio con un carbone ardente, ne risulta una combustione lenta (il cromato di potassa agisce qui come farebbe il salnitro), dopo la quale si lava il residuo sino a che non vi ha più acido solforico e solfuro di potassio, e si calcina. Il protossido ottenuto è verde grigio, e non se ne ottiene in tal modo che 38 a 40 per cento.

Barian, di Praga, è il primo che abbia attratto l' attenzione, con un picciolo opuscolo stampato, sull' uso della fecula di pomi di terra come mezzo di riduzione. Io ho sottoposto questo processo a diligenti prove, e sono convinto ch' esso è il più semplice ed il migliore che si possa mettere in uso, atteso che esso fornisce un prodotto, il quale è costantemente il medesimo, e che il risultato pratico si accosta molto al calcolo che indica il 52 e 53 per 100.

Per mettere in esecuzione questo processo, si prendono: 4 parti di cromato doppio di potassa, una parte di fecula di pomi di terra, si mescola intimamente e si calcina sino a che vi ha decomposizione completa. Una calcinazione troppo prolungata non produce verun effetto nocevole, ed in certe fabbriche la si può operare nei forni per calcinare il litargirio, ciò che risparmia combustibile.

La massa, che si ottiene in tal modo, è stemprata nell' acqua, lavata con diligenza per disimbarazzarla dal carbonato di potassa che si è

Digitized by Google

formato, come pure da una piccola quantità di cromato di potassa sfuggito alla decomposizione; si feltra, si fa diseccare, si calcina leggermente per espellere l' acqua igroscopica rimasta, e si ottiene in tal modo 50 ed anche 52, come io stesso ho ottenuto, per 100 di protossido perfettamente bello.

Le manifatture di porcellana, nelle quali le spese di combustibile per simili operazioni possono essere considerate come nulle, ed ove il lavoro, che è quasi insignificante, deve essere risguardato come una cosa secondaria; possono, almeno in Germania, ottenere un tal prodotto in ragione di 5 a 6 franchi per ogni chilogrammo. Questo verde è estremamente fino e si distende facilmente col pennello.

Noi abbiamo supposto, nelle dosi superiormente indicate, che si operasse sempre sopra un cromato doppio (rosso) di potassa; tuttavolta, siccome si riscontrano nel commercio cromati adulterati da solfati, si farà bene, in ogni caso, di assicurarsi della purezza di questo prodotto. A tal fine si prenderanno 100 denari metrici di cromato di potassa e 150 di acido tartrico. Si farà bollire sino a che l' effervescenza sia cessata, poscia si allungherà con acqua e si aggiungerà del cloridrato di barite. Se si produce un intorbidamento più o meno considerabile, che un' aggiunta di acido nitrico indebolisce senza fare scomparire, vi ha presenza d' un solfato, di cui si possono determinare le proporzioni dalla quantità di solfato di barite, che si è ottenuta.

Mediante l' aggiunta di nitrato d' argento, si determina la proporzione di cromo metallico che fornisce un precipitato insolubile nell' acido nitrico, ed annerisce ai raggi solari. Questo modo d' assaggio dei sali di cromo deve essere raccomandata egualmente ai fabbricatori di oggetti di cotone ed ai tintori; esso è semplice, e fornisce un risultato certo.

Terminando, io domanderò la permissione ai fabbricatori di porcellana, di maiolica, di terraglia, di grès fino, di richiamare la loro attenzione sopra un mezzo diretto a rimediare ad un inconveniente, ch' essi molto temono e che consiste a vedere vestirsi o almeno diventar gialli sugli orli gli articoli principalmente, che sono dipinti sotto coperta, ciò che ha luogo quando questa è assai ricca di piombo. Questo mezzo è assai facile, e consiste a mescolare al protossido di cromo un poco d' alumina precipitata dall' alume. Siccome questa terra è allora in un grande stato di tenacità, è facile così di distenderla col pennello come il protossido: soltanto una mistione perfettamente intima delle due materie è una condizione di rigore.

Liquido per pulire le lenti.

Venne presentato alla *Società microscopica* di Londra un liquido atto a pulire le lenti ed i vetri, e consiste in una forte soluzione di galla, la quale è atta a levare tutte le materie grasse depositate sul vetro.

Digitized by Google

ANNALI
DI FISICA, CHIMICA E MATEMATICHE

FASC. 45. N.° IX. — 1844. T. XV.

PARTE PRIMA

MEMORIE E NOTIZIE DIVERSE.

Sui progressi fatti nell'applicazione dell'elettricità alla meccanica, di Grove.

Questa Memoria, letta da Grove all' Instituto Reale di Londra, comprende: 1.° un breve sunto delle leggi che regolano la forza elettromagnetica; 2.° una descrizione delle principali combinazioni meccaniche, a cui venne finora applicata questa forza; 3.° la parte economica o il tornaconto di questa applicazione.

Riguardo al primo soggetto, Grove dimostrò con molti esperimenti la reazione ben nota del ferro e di qualche altro metallo l' un sull' altro, quando sono sottoposti alla influenza di una corrente elettrica. Indi ne fece l' applicazione a diversi modelli di macchine, ponendole in moto colla batteria ad acido nitrico inventata dallo stesso autore. Queste macchine si possono ripartire in tre classi: 1.° quelle che muovonsi per l'immediata azione della forza deviante, come osservasi nel galvanometro, nel mulinello di Barlow, ecc.; 2.° quelle in cui si ha ricorso al principio di sospensione. In queste macchine due potenti elettro-magneti sono fissati vicino alla periferia della ruota e nella direzione del diametro della medesima; sulla periferia poi stanno disposti all' ingiro a brevi ed eguali intervalli molti pezzi di ferro dolce. Gli elettro-magneti sono collocati in

Digitized by Google

modo che, dopo aver attratto per un certo spazio ciascun pezzo di ferro che loro successivamente presentasi nel girare della ruota, perdono tosto la loro forza attrattiva, ma immediatamente poi la riacquistano per agire in egual modo sul pezzo seguente. In questo modo la ruota viene mantenuta costantemente in movimento sul suo asse. Finalmente la terza classe di queste macchine fondasi sull'applicazione della calamita rotante di Ritchie; la quale consiste in un elettro-magnete equilibrato su di un perno in modo da rotare in un piano orizzontale o verticale, e collocato fra i poli di una calamita permanente. Quindi le alternate attrazioni dei due opposti poli magnetici, combinate col suo proprio momento, pongono l'elettro-magnete in una rapida e continua rotazione.

Dopo aver rammentato le diverse macchine costrutte su questi vari principii da Talbot, Hill, e Wheatstone passa al terzo soggetto della sua memoria, cioè a risguardare la forza elettro-magnetica sotto il lato dell'economia. Dagli esperimenti di Botto risulta che, per ottenere cogli apparati elettro-motori una forza equivalente al lavoro di un cavallo per 24 ore, occorrono 45 libbre inglesi di zinco: ora per sciogliere questo zinco nel modo il più economico, più efficace voglionsi almeno 50 libbre e mezzo d'acido nitrico del commercio, oltre l'acido solforico occorrente, di cui qui non si tien conto considerandolo compensato dalla produzione dei sali di zinco, che si formano durante l'operazione. Con questi dati, e ritenendo i prezzi attuali dello zinco e dell'acido nitrico in Inghilterra, Grove dimostra che la spesa totale per ottenere il potere di un cavallo colla forza elettro-motrice non sarebbe minore di una lira sterlina e sedici scellini; mentre lo stesso effetto si ottiene dal vapore col costo di soli pochi scellini. La ragione di tanto divario sta nella diversa natura degli elementi che si fanno servire alla produzione della forza: lo zinco e l'acido nitrico sono materiali manufatturati, e quindi costosi, laddove il carbone e l'acqua, da cui trae la sua forza il vapore, sono materie prime quali vengono fornite dalla natura.

Digitized by Google

Grove approfitta dell' occasione per far osservare che le esperienze summentovate di Botto furono eseguite colla sua stessa batteria, e che i calcoli furono stabiliti sulla stessa. A tutta prima il suo uso potrà sembrare più esteso a riguardo dell'acido nitrico, ma basta riflettere alquanto per tosto convincersi del contrario. Infatti, usando della batteria ad acido solforico diluito (che è l'elettrolito meno costoso di tutti) per ottenere un dato lavoro, per esempio la decomposizione di una data quantità d' acqua, voglionsi tre truoghi della batteria ordinaria, e si ha quindi il consumo di tre equivalenti di zinco e tre d' acido solforico. Ora l'intensità della batteria di Grove è tale, che lo stesso lavoro si ottiene con un solo truogo della medesima, consumandosi quindi un solo equivalente di zinco, uno d'acido solforico, e solo un terzo d'acido nitrico (essendovi in quest'acido tre equivalenti d'ossigeno.) Indipendentemente poi del minor consumo, la batteria di Grove ha il vantaggio di occupare solamente un sedicesimo dello spazio richiesto dalle altre costruzioni.

Grove pone fine a questa Memoria rammentando le due ben note applicazioni del potere elettrico, cioè il telegrafo elettrico e l'orologio elettrico. A nessuna di queste potrebbesi sostituire il vapore od altra forza conosciuta, siccome quelle che agiscono con una velocità maggiore di quella della luce stessa (*).

Fatti per servire alla storia del solfo e delle emulsioni inorganiche, raccolti da Francesco Selmi.

Una particolarità riscontrata nel solfo fino nel 1842 mi sollecitò a studiarne le proprietà in alcune speciali circostanze, fino ad ora, per quanto io sappia, da altri non avvertite, e siccome mi avvenni in certi fenomeni degni di attenzione, perciò credo non inopportuno il dare un cenno delle indagini e delle esperienze instituite intorno al me-

(*) Per la parte storica dell'elettro-magnetismo considerato come forza motrice, vedi anche *Annali*, T. XI, pag. 200 e 323. (R.)

Digitized by Google

desimo, e dei risultamenti che ne seguirono. Le cose che sto per esporre non sono straordinarie, ma nuove in parte almeno tali a me sembrano; ed in qualsivoglia modo verranno interpretate, le reputo abbastanza importanti per non essere trascurate dai chimici in genere, ed in ispecie da quelli che più si dilettano degli studii molecolari. Non pretendo d'aver esaurito l'argomento, anzi non l'ho che tracciato; mi riputerò tuttavia soddisfattissimo se altri indotti dalla narrazione di quanto osservai lo prenderanno in considerazione e lo approfondiranno convenientemente.

Il presente lavoro sarà diviso in tre parti: nella prima e nella seconda, tutte esperimentali, dirò la serie dei tentativi da me fatti ed i risultati ottenutine: nella terza, tutta teorica, manifesterò le idee che mi si svegliarono in animo riflettendo ai diversi fenomeni notati nel corso delle presenti ricerche, ed in ispecialità mi tratterrò alquanto sulla genesi e sulla natura di quei singolari composti che appellansi *emulsioni*.

PARTE PRIMA.

I. Nel 1842 trattando coll'acido cloro-nitrico il solfuro di rame, per sciogliere il metallo, m'avvidi che il solfo separatosi e non acidificato, si presentava in piccoli grumi, i quali in vece d'essere duri e friabili avevano la consistenza molle e tenace. Comunicai l'osservazione di questo fatto al chiarissimo professore Savani, il quale credette opportuno di ricordarlo alla reale accademia di scienze, lettere ed arti di Modena, nella seduta del 27 luglio dello stesso anno, poichè gli parve singolare, come pure a me era paruto, che questo solfo unisse la consitenza del solfo γ al colore del solfo α. L'idrato di solfuro di rame e la pirite marziale, scaldati coll'acqua regia fornirono pure il solfo elastico, perlocchè venni in desiderio di conoscere di qual maniera questo solfo si separasse dotato di un tale carattere, specialmente dopo avere verificato, che non influiva la temperatura al suo rammollimento, cosa da principio supposta, poichè lo ottenni dall'idrato di solfuro di rame ai gradi 30 ottagesimali.

Digitized by Google

Nell' adunanza della suddetta academia tenuta nel 4 luglio 1843, presentai una *Nota* sulla maniera di produrlo costantemente, e senza uopo di ricorrere ai solfuri, e descrissi qualcuna delle circostanze nelle quali o manteneva o perdeva la sua elasticità. In appresso, ripreso il corso delle mie indagini, preparai il solfo elastico di varie guise, lo studiai più accuratamente, e lo ebbi in emulsione nell' acqua e nell' alcoole, stato nel quale diede luogo ad alcuni fenomeni importanti per dilucidare la natura di quelle unioni singolari di un corpo solido con liquidi o di un liquido con altro liquido, nelle quali uno dei due corpi, senza essere disciolto nel secondo, vi rimane sospeso ed aderente con certa forza, diviso in minutissime particelle. In questa prima parte della mia Memoria esporrò circostanzialmente la serie degli esperimenti instituiti seguendo una specie di ordine cronologico, affinchè più chiaramente apparisca come giunsi a quei risultamenti che saranno riportati in ultimo, e che sembranmi i più degni di considerazione.

II. *Acqua regia e gas idrogeno solforato.* — Mio primo pensiero fu di sperimentare l'azione dell' acqua regia sul gas idrogeno solforato, per vedere se la parte di solfo separatosi dall' idrogeno e non acidificato, fosse molle o duro, ed a tale effetto feci gorgogliare il gas nell' acqua regia contenuta entro un vaso di cristallo stretto ed alto. La reazione fu energica, ed il liquido si riscaldò fortemente: per mantenere bassa la temperatura, lo immersi in un altro vaso di vetro di maggiore ampiezza, pieno d' acqua fredda. Dal liquido acido si svolsero molti vapori giallo-rossi, puzzolenti, che richiamarono gli odori misti di acido solforoso, dell' idrogeno solforato, di cloruro di solfo e di gas iponitrico. Trascorse due ore di moderato gorgogliamento smontai l'apparecchio, e presi ad esaminare il liquido: emanava un fumo leggero dell' odore di cloruro di solfo, di gas iponitrico e d' acido solforoso; era di colore giallo d' oro, limpido, con leggera posatura al fondo di solfo giallo, vischioso. La superficie era coperta di uno strato di solfo parimenti giallo intenso e più vischioso di quello che stava deposto al fondo,

Digitized by Google

e solfo di eguale natura involgeva pure il cannello nella estremità d' onde usciva l' idrogeno solforato. Raccolsi accuratamente questo solfo, ed in parte lo lasciai a sè al contatto dell' aria, impregnato dell' acido dal quale lo aveva estratto: si mantenne più d' un giorno molle, vischiosissimo, con forte odore di cloruro di solfo; e poscia a poco a poco si gonfiò, divenne spugnoso, perdette l' odore e s' indurò.

Altra porzione del solfo vischioso fu divisa in varie parti, e trattato diversamente, si comportò nei seguenti modi:

1.° Lavato e malassato lungamente nell' acqua a più lavacri e fino al punto che l' ultimo non manifestasse più cloro in soluzione, e che fosse scomparsa ogni acidità, perdette alquanto della vischiosità, rimase alcun poco molle ed elastico; si fece sbiadito nel colore, e lasciato sott' acqua, a capo di sei ore erasi perfettamente indurito.

2.° Posto sott' acqua senza lavarlo e malassarlo in antecedenza, mantenne molto più a lungo la consistenza vischiosa e molle; a termine di sei ore non mostrava altro mutamento in fuori che d' essere coperto da una crosta sottile giallo-bianchiccia, friabile.

3.° Immerso nell' acqua e malassato per breve tempo, poscia esposto all' aria, dopo sei ore erasi fatto spugnoso e duro.

4.° Bollito con alcoole non vi si sciolse menomamente.

5.° Tuffato nell' alcoole e lasciatovi immerso, a capo di sei ore aveva perduta la vischiosità, erasi alquanto gonfiato, e diviso in due pezzi, mostravasi spugnoso nell' interno, e svolgeva l' odore proprio al cloruro di solfo.

6.° Dibattuto nella soluzione di carbonato potassico, non perdette subito la vischiosità, ma la mantenne per qualche tempo, e poscia s' indurì.

7.° Sotto l' ammoniaca liquida, a poco a poco si rese spugnoso, duro, friabile e sbiadito.

Dall' insieme delle cose riferite parmi che si possa dedurre, che il solfo, rigeneratosi nell' azione dell' idrogeno solforato coll'acqua regia, è di sua natura molle ed elastico, poichè tale si mantenne dopo averlo tanto malassato coll' acqua da levargli il cloruro di solfo, unitovi meglio forse

Digitized by Google

per adesione che per affinità; e che nella reazione fra questo cloruro di solfo, gli acidi diversi mescolatigli nel solfo e l'acqua o l'alcoole, o l'ammoniaca, si svolgono bolle gazose le quali lo fanno spugnoso, ed avvengono movimenti molecolari che lo riducono dallo stato molle a quello di durezza.

Il liquido acido neutralizzato col carbonato potassico in eccedenza, diede manifesti indizii di contenere ammoniaca, poichè l'odore ammoniacale ed i vapori bianchi apparsi coll'acido cloridrico me lo accertarono. Cimentato in altre guise vi trovai gli acidi solforico e solforoso formatisi in copia per l'ossigenazione di parte del solfo, a spese dell'acqua regia.

III. *Idrogeno solforato ed acido nitrico.* — Sebbene il lungo lavamento del solfo vischioso nell'acqua, fino a renderlo neutro ed a scomporre tutto il cloruro di solfo, non gli avesse tolta la mollezza, e quindi indicasse che siffatto carattere non dipendesse dalla presenza del suddetto cloruro; ciò non ostante poteva nascere sospetto che v'influisse potentemente, sapendosi che il solfo vi è solubile. Ed in sul principio erasi anche in me insinuato questo dubbio, poichè avendo combinato col ferro il solfo vischioso lungamente lavato, trovai che il liquido sopranuotante al solfuro di ferro, trattato col nitrato d'argento, precipitava qualche fiocco di cloruro, e conobbi che la lavatura anche protratta non valeva a sbarazzare il solfo da tutto il cloro. In conseguenza di ciò mi feci ad indagare di qual maniera avrebbe reagito l'idrogeno solforato col solo acido nitrico, scevro perfettamente di cloro, ed a tal uopo affusi l'acido entro un vaso simile a quello adoperato per l'acqua regia, in quantità che occupasse una sesta parte della contenenza. Introdussi nel vaso un cannello di vetro che trasportava il gas idrogeno solforato entro l'acido, e lo feci gorgogliare. Al momento incominciarono a svolgersi vapori nitrosi, i quali crebbero in copia nel procedere della reazione, il liquido s'intorbidò, si coperse alla superficie di uno strato di solfo giallo, e le pareti della parte superiore del vaso furono tappezzate d'un velo giallo citrino di solfo. L'acido

Digitized by Google

nitrico si scaldò rapidamente, in breve la sua temperatura s'alzò a 50° ottagesimali e procurando che il gorgogliare dell' idrogeno solforato fosse abbondante, lo scaldamento si fece tale da produrre l' ebollizione. Il gas che usciva possedeva l' odore misto dell' acido iponitrico e dell' idrogeno solforato, ed era accompagnato visibilmente da un vapore giallo citrino. Quando m' accorsi che l' idrogeno solforato agiva poco più sull' acido nitrico, cessai dall' operazione, e mi feci ad esaminare i vari prodotti ottenuti. Il solfo che galleggiava sul liquido, era giallo citrino, alquanto spugnoso, e gonfiato qua e là da galozzole di gas nitroso rosso; premuto con un corpo solido, cedeva agevolmente, ritornando a poco a poco nel suo aspetto di prima; stirato fra le dita s' allungava alquanto senza rompersi e mostravasi piuttosto tenace. Il solfo che tappezzava le pareti del vaso, non occupate dal liquido, era anch' esso molle, tenace, elastico; staccatolo all' orlo, ed operando con delicatezza, potevasi levare quasi tutto intero nella forma del vaso stesso; stirato, riusciva elastico e molle molto più distintamente di quello che galleggiava sull' acido nitrico.

Volli replicare l' esperimento per raccogliere il gas misto al vapore giallo che si svolge quando la reazione è inoltrata un poco, e perciò mi servii di due palloni, entro ai quali condussi, mediante opportuni mezzi di comunicazione, il suddetto gas. In sul principio tutti i vasi furono riempiuti di vapori nitrosi rossi; poscia questi andarono dileguandosi, e succedette il gas col fumo giallo, dal quale si deposero intorno alle pareti dei palloni, fiocchi di solfo, di cui pure si vestirono internamente i cannelli pei quali trasportavasi ai palloni. Il secondo pallone fu tappezzato, oltre a pochi fiocchi di solfo, da cristalli bianchi, disposti a stella; e dal cannello unitovi per dare esito ai prodotti aeriformi, usciva un gas scolorito che diveniva rosso intenso al contatto dell' aria, diffondendo un forte odore d' acido iponitrico. Ma se si trascura l' aggiunta dei due palloni al vaso della reazione, e questo viene mantenuto freddo con ghiaccio, non appariscono più i vapori nitrosi, ma invece loro svolgesi l' ossido nitrico, come ne accerta il colorarsi

Digitized by Google

del gas in rosso intenso, quando si mescola all'aria uscendo dal vaso: continuando a circondare quest' ultimo di ghiaccio, verso il termine della reazione, all' ossido nitrico succede l' ossido nitroso.

Il solfo raccolto in fiocchi nei palloni, e tratto dai cannelli di comunicazione si mostrò cedevole, elasticissimo; era inzuppato d'acido solforico concentratissimo, di guisa che la pelle delle dita mi rimase corrosa. Trattata colla potassa caustica, svolse odore ammoniacale in abbondanza: di solfato d'ammoniaca componevansi i cristalli a stella dell'ultimo pallone, il liquido acido conteneva pure dell' ammoniaca.

Dunque allorquando l' idrogeno solforato gorgoglia nell' acido nitrico, ambidue si scompongono; se la temperatura tocca un certo grado si svolge il gas iponitrico, e se rimane abbassata si sviluppa l' ossido nitrico. E siccome non tutto l' idrogeno solforato rimane decomposto, perciò reagisce sia col gas iponitrico sia coll' ossido nitrico, e genera quel fumo giallo che non è altro che solfo estremamente diviso che si depone. Porzione del solfo fatto libero, trovandosi a contatto di corpi ossidanti, deve prima trasformarsi in acido solforoso, e poscia in solforico, il quale riscontrasi in tanta esuberanza nei prodotti della reazione dei gas fuori del liquido ed anche nel liquido stesso.

Il qual liquido, appena terminata l' operazione, è lattiginoso, biancastro pel solfo sospesovi; trascorsa qualche ora, si chiarisce da sè, ed il solfo si rappiglia in grumi che scendono a galleggiare, di colore giallo citrino, molli ed elastici.

Il solfo elastico ricavato nella descritta maniera e particolarmente quello che si depose sulle pareti del vaso, fu da me cimentato in varie guise, per conoscere se la sua mollezza dipendesse dal trovarsi nella modificazione allotropica γ, ovvero se provenisse da una specie di combinazione che avesse formato coll'acido solforico allo stato nascente; diviso in porzioni venne trattato come sono per dire:

1.° Lavato con acqua tiepida a più riprese, malassandolo fra le dita, non perdette la sua elasticità, sebbene si spogliasse dell' acido, quasi in totalità, ond'era impregnato.

Digitized by Google

2.° Lavato con alcoole tiepido, a più riprese, si comportò nello stesso modo, e restò elastico e molle.

3.° Lavato prima con alcoole e poi con acqua, siccome non abbandonava totalmente l' acido unitogli, perciò lo compressi più volte fra i denti, fino al punto che al palato non indicasse più il sapore agretto, rimase elastico e molle come se fosse stato semplicemente bagnato coll' acqua.

4.° Immerso in soluzione poco concentrata di carbonato di potassa, perdette un poco d' elasticità, ma tuttavia era cedevole alla premitura ed allo stiramento fra le dita.

5.° Tuffato nell' ammoniaca liquida concentrata e nella soluzione di potassa caustica, divenne sbiadito, duro, friabile, quasi al momento dell' immersione.

6.° Scaldato nell' acqua bollente, si gonfiò, svolse bolle gazose, e perdette la mollezza e l' elasticità, divenne spugnoso e friabilissimo.

7.° Raccolto entro tubo di vetro e scaldato al bagno-maria, cominciò a gonfiarsi, a rammollirsi di più, e si fece quasi vischioso; ma dopo il raffreddamento erasi reso duro e fragile.

Io volli serbare in disparte vari pezzetti di solfo elastico cimentati nelle diverse maniere indicate ai numeri 1, 2, 3, 4; si mantennero molli e cedevoli per una settimana e più, a termine del qual tempo s' indurirono e divennero fragili; nella stessa guisa si comportò altro pezzetto di solfo tutto inzuppato nell' acido che gli era naturalmente aderente.

Dunque sembra che la presenza dell' acido solforico e dell' acido iponitrico, onde il solfo elastico è impregnato, non torni necessaria perchè rimanga dalla consistenza propria allo stato allotropico γ: in appresso si vedrà d' onde procede l' azione speciale che posseggono gli alcali di renderlo duro e fragile. Quando per circostanze particolari, quale è lo scaldamento a contatto dell' acqua o senz' acqua, si svolge un gas ossinitrico dagli acidi misti al solfo, questi muta consistenza, e passa da uno stato allotropico ad un altro.

IV. *Idrogeno solforato e gas iponitrico.* — Sebbene dalle suddescritte esperienze apparisca chiaro come il gas iponi-

Digitized by Google

trico si comportasse in mescolanza coll'idrogeno solforato; tuttavia mi venne vaghezza di cimentare la mescolanza dei due gas direttamente, ed a questo fine introdussi due cannelli di vetro entro vaso di vetro a tubo, contenente un poco d'acqua, facendo sì che per le loro bocche fossero immersi sott' acqua. Uno dei cannelli comunicava con saggiuolo pieno a metà di nitrato piombico, l'altro con bottiglia a svolgimento di gas idrogeno solforato. Posto il fuoco al saggiuolo, il nitrato si scompose, e fornì il gas iponitrico, il quale gorgogliando nell'acqua col gas idrogeno solforato, produsse subito la reazione; l'acqua divenne lattiginosa pel solfo sospesovi, e si riscaldò; il tubo, tutt' all'intorno, fu coperto di solfo deposto, con notabile riscaldamento, il quale, quando il gorgogliare dei gas era moderato, giunse ai 44° ottagesimali. Ma una volta avendo affrettato lo svolgimento dei gas, la reazione divenne tanto energica, che nel punto in cui uscivano mescolati dall'acqua, produssero un vivo lampo di luce, fenomeno già da altri registrato nella mutua scomposizione dei suddetti corpi aeriformi. L'acqua lattiginosa esaminata colla carta di laccamuffa si mostrò molto acida; trattata coi sali baritici precipitò copiosamente in bianco, e colla potassa caustica sviluppò molta ammoniaca. Il solfo depostosi intorno alle pareti del vaso, aveva un colore giallo-citrino, era acidissimo, e cedette acido solforico libero e solfato ammonico all'acqua onde venne lavato. Assaggiato nelle varie maniere indicate al numero III pel solfo estratto coll'acido nitrico e l'idrogeno solforato, rispose identicamente; quindi non rimase dubbio sulla comunanza della loro natura. In appresso prese soluzioni alcaline tanto d'ammoniaca caustica quanto di carbonato potassico, feci gorgogliare entro le medesime i due gas, per conoscere quali reazioni ne sarebbero provenute, se il solfo, reso libero, si fosse combinato all'alcali, ovvero se, non assorbito, si fosse deposto in istato elastico o friabile. L'esperienza dimostrò che buona parte dell'alcali si trasformava in solfuro, che un poco di solfo non assorbito, si depose nel liquido allo stato di fragilità, e che il solfo abbandonato dai due gas, fuori del

Digitized by Google

liquido sulle pareti del vaso, in vicinanza del liquido erasi fatto sbiadito e polveroso, mentre al di sopra era citrino ed elastico. Toccato colla carta di tornasole arrossata nella porzione sbiadita e polverosa, manifestò la reazione alcalina; e nella parte citrina e molle, colla carta azzurra, produsse l' arrossamento.

V. *Ossido nitrico o biossido d' azoto ed idrogeno solforato.* — Berzelius riferisce nel suo Trattato di chimica (ediz. di Brusselles, tomo 1.°) che questi due gas umidi si scompongono mutuamente con deposizione di solfo e formazione di solfuro e solfato ammonici. Era dunque natural cosa il credere che il solfo in presenza d' un composto a reazione alcalina non avrebbe potuto riuscire molle ed elastico, e che invece sarebbe stato polveroso e sbiadito. Per comprovare col fatto questa legittima deduzione, disposi un apparecchio in modo, che un saggiuolo contenente acido nitrico e rame metallico comunicasse con bottiglia di lavamento, e che da questa il gas ossido nitrico, privato di quel poco di gas iponitrico che avesse potuto trovarglisi mescolato, si trasportasse in vaso stretto ed alto in cui fosse un poco d' acqua, e nel qualle entrasse pure il cannello destinato a condurre l' idrogeno solforato. Il vaso stretto ed alto, chiuso esattamente alla bocca, comunicava con altro vaso di vetro più largo, col mezzo di cannello, pel quale la mescolanza dei gas gorgogliavano in acqua versata in tenue quantità al fondo: la bocca era scoperta affine di lasciare libero accesso all' aria atmosferica.

Feci dapprima svolgere l' ossido nitrico fino a tanto che i vapori rossi apparsi nella bottiglia di lavamento e nel vaso primo furono scacciati e sostituiti di nuovo da gas scolorito, ed in allora versai l'acido solforico sopra il solfuro ferroso affine di produrre l' idrogeno solforato. L'acqua del primo vaso s' intorbidò al momento, divenne lattiginosa e non si riscaldò, almeno sensibilmente, al tatto della mano; le pareti non occupate dall' acqua si coprirono di solfo biancastro ed in quantità piuttosto scarsa. Nel secondo vaso, aperto e libero all' accesso dell' aria, l' acqua divenne pure lattiginosa, ma il solfo depostosi sulle pareti, al di sopra del

Digitized by Google

liquido fu citrino, e più copioso che nell' altro vaso: l' ossido nitrico, trovandosi mescolato all' aria, si trasformava in gas iponitrico prima di reagire coll' idrogeno solforato, il perchè vapori rossi ingombravano il recipiente, più intensi all' alto che al fondo. Dopo mezz' ora di reazione, smontato l' apparecchio, mi posi ad esaminare i diversi prodotti, e trovai che sì il primo quanto il secondo liquido rendevano azzurra la carta rossa di torusole, che il solfo deposto sulle pareti del primo vaso, agiva pure come alcali, mentre quello del secondo agiva come acido. A termine di qualche ora, chiaritisi i liquidi, per la precipitazione del solfo onde erano intorbidati, si mostrarono coloriti in giallognolo: col cloruro baritico precipitarono in bianco, colla potassa caustica svolsero ammoniaca, e coll' acido solforico allungato manifestarono l'odore delle ova putride: rispose ai nominati reattivi, di egual maniera, il solfo raccolto dalle pareti del primo vaso. Il qual solfo, bianchiccio, e piuttosto scarso, non possedeva nè tenacità, nè elasticità; al semplice tocco si riduceva in polviscolo tenuissimo; quello del secondo vaso, citrino e più abbondante, era elastico, molle come il solfo tratto dall' idrogeno solforato coll' acido nitrico. Per conseguenza si rende palese che la presenza di un alcali ossidato o solforato agisce di siffatta guisa, che il solfo invece di rimanere allo stato allotropico γ, passa allo stato α, in cui non ha la consistenza di pasta come nell' altro.

VI. *Iodio ed idrogeno solforato.* — Come ognuno sa, l' iodio sciolto nell' acqua scompone l' idrogeno solforato, s' impadronisce dell' idrogeno e pone in libertà il solfo; anzi da questa proprietà, comune ai cloracei, se ne trasse partito affine di preparare l' acido iodidrico. Fu notato che facendo passare una corrente d' idrogeno solforato nell' acqua contenente iodio finamente polverizzato ed in sospensione, si forma un magma di solfo, il quale inviluppando porzione di iodio, impedisce che tutta la quantità mescolata all' acqua reagisca sul gas solforato; ma nessuno ebbe ad osservare i caratteri speciali di quel magma, poichè nessuno lo descrisse come formato di solfo molle elastico, mi-

Digitized by Google

sto ad un poco di iodio. Se si agita a quando a quando il deposito del cloraceo, affine di diffonderlo nel liquido, il solfo può raccogliersi al fondo della bottiglia senza avvolgerne che tenue quantità; ed allora è di colore giallo citrino, molle, e perfettamente elastico. Quando tutto l'iodio fu trasformato in idracido, il liquido apparisce lattiginoso, pel solfo che vi sta sospeso; a poco a poco però si schiarisce, ed il solfo precipitato in fiocchetti al fondo, raccolto sopra carta bibula, e spremuto, si conglomera in un solo pezzetto molle ed elastico.

Affine di avere una soluzione di iodio più carica che l'acquosa semplicemente, adoperai a scioglierlo l'acido iodidrico liquido, piuttosto allungato. Facendo gorgogliare nella soluzione una corrente dell'idrogeno solforato ebbi ad osservare che nel principio della reazione, ogni bolla del gas che saliva dal fondo alla superficie, trasportava con sè un leggiero straterello di iodio a forma di rotella, colorito in giallo rosso cupo; e siccome il liquido era stato feltrato prima di sottoporlo alla corrente, perciò si fece manifesto, che l'iodio doveva essere separato dal solvente nell'atto in cui il gas scomponesi ed abbandona il solfo. Quando l'operazione sia alquanto inoltrata, questa separazione dell'iodio non avviene più; allora l'acidificazione procede senz'altro, ed il liquido si scolora continuamente fino ad apparire analogo ad una emulsione lattea. Lasciato a sè parecchie ore, si rischiara e depone solfo giallo-citrino, che premuto fra le dita o fra carta si conglomera in una pasta molle, elastica. Avvertirò inoltre che allorquando l'iodio non viene più fatto indisciolto dalle bolle dell'idrogeno solforato, devesi togliere dalla superficie del liquido una crosta che vi galleggia, la qual crosta componesi del iodio reso indisciolto e di solfo ridotto; affinchè cadendo al fondo non vadi a sporcare il solfo puro che vi si raccoglie in appresso.

All'acido iodidrico liquido ed allungato sostituendo l'alcoole per solvente del iodio, ottenni coll'idrogeno solforato l'acidificazione del cloraceo e la separazione del solfo molto diviso in istato di sospensione. Il veicolo alcoolico,

Digitized by Google

tutto lattiginoso e bianco, depose il solfo, il quale si raccolse al fondo del vaso in grumi giallo-citrini, molli ed elastici. Variando menstruo non è più avvenuta la separazione dell' iodio mediante le bolle dell' idrogeno solforato, come accennai che era accaduto per la soluzione fatta coll'idracido; quindi apparisce chiaramente che tale fenomeno dipende in gran parte dalle qualità proprie del liquido in mezzo al quale la chimica azione si effettua.

In tutte le descritte operazioni condussi sempre le cose in siffatta maniera che l' idrogeno solforato soprabbondasse; laonde i due liquidi, sì acquoso che alcoolico, tolti dalla corrente, diffondevano un forte odore di ova putride. Il solfo elastico ricavato nel modo ora indicato, stirato fra le dita è cedevolissimo, e lo diventa maggiormente rimanendo al contatto dell' aria, e si colora in bruno. Ciò proviene dalla riduzione dell' iodio dell' acido iodidrico che vi si trova involto, riduzione effettuata dall' ossigeno atmosferico, e sembra che il solfo mescolato coll' iodio allo stato nascente, vi si unisca intimamente poichè ne rimane ammollito fino al punto di diventare attaccaticcio e vischioso.

Lavato coll'acqua tiepida, appena estratto dal liquido da cui si depose, anzi malassato ben bene per due volte e lungamente, non perdette menomamente l' elasticità, ed esposto poscia all' aria non mutò più del colore giallo citrino al bruno d' ombra. Immerso nell'ammoniaca e dibattutovi per entro, passò allo stato di durezza, e si ridusse in piccoli granelli che si staccarono l'uno dall' altro. Immerso nell' alcoole caldo, sbiadì alquanto, perdette dell'elasticità e della mollezza, e tuttavia rimase alcun poco cedevole alla pressione esercitatavi sopra colle unghie o con un corpo resistente. Lasciato però a lungo sotto l' alcoole, perdette totalmente l' elasticità, divenne duro e fragile, e sbiadì nel colore: l' alcoole aveva sciolto un poco d' acido iodidrico, poichè allungato con acqua, trattato con acido nitrico ed amido, rese azzurro quest' ultimo.

VII. *Cloro ed idrogeno solforato.* — Il cloro è avidissimo dell' idrogeno, e scompone con energia l'idrogeno solforato. Era troppo necessario indagare qual sorta di

Digitized by Google

solfo si fosse separato dalla reazione dei due corpi. Fatta soluzione acquosa di cloro, satura per quanto potevasi, la sottoposi ad una corrente d'idrogeno solforato. Con mia sorpresa osservai che l'idrogeno solforato non iscomponevasi nella soluzione, ma che invece scacciava il cloro disciolto, col quale cominciava ad agire subito che in mescolanza usciva fuori dell'acqua. Difatto mentre l'acqua per tutto il tempo della operazione, che durò circa mezz'ora, non s'intorbidò se non quasi insensibilmente sulla fine; le pareti delle tre bottiglie non occupate dal liquido, un tubo di comunicazione che stava immerso in una seconda bottiglia, e quest'ultima, furono coperti da un velo di solfo giallo, perfettamente molle ed elastico. Siccome l'idrogeno solforato gorgogliò sempre in abbondanza, e lungamente dopo anche la scomparsa del cloro, perciò l'elasticità del solfo non può attribuirsi a clorido solforico che gli fosse mescolato.

VIII. *Solfato ferrico ed idrogeno solforato.* — Il solfato ferrico in soluzione a contatto dell'idrogeno solforato passa ad un grado inferiore d'ossidazione, e si riduce a solfato ferroso. Nella reazione deponesi solfo, poichè l'idrogeno serve ad abbrucciare parte dell'ossigeno dell'ossido ferrico. Preparata la soluzione del solfato ferrico, vi feci gorgogliare dell'idrogeno solforato fino al punto che il liquido contenesse un'esuberanza del gas, e poscia lasciai a sè la bottiglia ov'era contenuto fino alla totale deposizione del precipitato di solfo. Questo si raccolse al fondo, in forma di fiocchi non aderenti: decantata la parte limpida, affusi sulla posatura alquanto di solfato potassico, ed i fiocchi si fecero più aderenti; raccolti e premuti fra le dita s'aggrumarono, ed il grumo stirato fra le dita si mostrò perfettamente elastico.

IX. *Acido solforoso ed idrogeno solforato.* — Questi due gas umidi si scompongono a vicenda e producono acqua e solfo. Per raccogliere quest'ultimo corpo separatosi dalla loro reazione, li feci gorgogliare entro poc'acqua versata in vaso ad alte pareti e piuttosto stretto; molto solfo si depose nell'acqua, e molto ancora intorno alle pa-

Digitized by Google

reti del vaso. Esaminatolo non lo trovai coagulato, ma in vece lo riconobbi in forma di tenuissimi fiocchi, dolci al tatto e fra esso loro non aderenti. Mescolati però ad acido nitrico ed a soluzione di solfato potassico, i fiocchi si congrumarono, e divennero elastici perfettamente. Per qual ragione l'acido ed il sale adoperati a coagulare questo solfo, abbiano potuto ciò effettuare, si vedrà nel corso del presente lavoro e precisamente nella *seconda parte.*

X. Riflettendo sopra i caratteri del solfo ottenuto di tante guise mediante la decomposizione dell'idrogeno solforato, e specialmente considerando che la mollezza e l'elasticità ond'è dotato, dimostrano che esso appartiene alla modificazione allotropica γ, mentre pel colore giallo-citrino vi si discosta, essendo il solfo γ di colore bruno intenso, fui condotto a supporre che la suddetta modificazione allotropica γ possegga due condizioni dimorfiche, nell'una delle quali il solfo apparisca citrino e bruno intenso nell'altra. Affine di ridurre il supposto a certezza erami d'uopo di produrre il solfo elastico giallo-citrino direttamente col solfo e coll'acqua, senza l'intervento di reazione; e mi accinsi a versare il solfo liquefatto a diversi gradi di temperatura nell'acqua fredda per tentare di cogliere un punto ove il solfo rimanendo elastico e molle si presentasse eziandio del colore che naturalmente gli è proprio quando è cristallizzato. Tutti gli esperimenti instituiti di tal maniera tornarono vani; ed il solfo mi venne molle e bruno, o giallo e fragile.

Sfiduciato di giungere per questa via all'intento propostomi, mi volsi a tentare se col solfo gazoso, ammorzato nell'acqua, meglio vi potessi riuscire, ed a tal uopo introdotto il solfo in una ritorta di vetro, ne piegai il collo verso la fine ad angolo retto, ed introdotta la parte piegata in vaso ad ampia superficie contenente acqua fredda, scaldai la ritorta con apposito congegno fino al punto della piegatura. Il solfo si gassificò, ed in istato di fluido elastico sbucò dal collo e cadde sull'acqua, ove rimase condensato. Terminata l'operazione, raccolsi il solfo radunatosi nell'acqua, e lo trovai giallo-citrino, ad un tempo,

Digitized by Google

elastico e cedevole alla pressione. Si mantenne per più d'un'ora così molle, e poscia a poco a poco s'indurò e divenne fragile.

La produzione del solfo γ di colore citrino, ottenuta direttamente ci assicura senza dubbio dell'esistenza delle due modificazioni dimorfiche, e conduce all'importante conseguenza *che un corpo elementare avente diverse modificazioni allotropiche può, senza mutare stato allotropico, assumere vari aspetti poliformici.*

Descrizione di parecchi strumenti e processi nuovi per determinare le costanti d'un circuito voltaico, di Wheatstone.

Continuazione e fine (*).

IX. Quando un elemento perfettamente costante, un galvanometro ed un reostato sono collocati in un circuito, come si vede nella fig. IV, si può stabilire nella maniera seguente la resistenza d'ogni corpo interposto: si osservi il punto in cui si mette l'ago; si ritiri allora dal circuito il corpo di cui deve essere misurata la resistenza, e col mezzo del reostato si aggiunga una lunghezza di filo sufficiente per ricondurre l'ago del galvanometro al medesimo punto. Il numero d'unità di confronto corrispondente a questa lunghezza aggiunta sarà la misura cercata.

Egli è importante di determinare la resistenza del filo metallico del galvanometro impiegato nelle sperienze; per fare questa determinazione col metodo precedente, sarebbe necessario d'aver un galvanometro ausiliario. Ma quando non si ha a disposizione un secondo galvanometro, si può aver ricorso al metodo seguente: si prendono due elementi reomotori esattamente eguali e per la forza elettromotrice e per la resistenza; se ne mette uno nel circuito (fig. IV), e si osservi diligentemente la deviazione dell'ago. S'interponga poscia l'altro elemento e si riconduca l'ago allo stesso

(*) Vedi il precedente fascicolo pag. 148.

Digitized by Google

punto col mezzo del reostato. La lunghezza ridotta del filo svolto λ sarà la misura della resistenza del galvanometro g più quella dei fili, che stabiliscono la comunicazione r. Levando r da λ, la resistenza di g sarà determinata.

$\frac{E}{R+r+g} = \frac{2E}{2R+r+g+\lambda}$; donde $g = \lambda - r$.

La resistenza del filo metallico d'un galvanometro, od ogni altra resistenza interposta, può essere stabilita anche più esattamente col mezzo degli strumenti, che saranno descritti al paragrafo XVI.

X. *Processo per determinare la somma delle forze elettromotrici d'un circuito voltaico.* — Il reostato fornisce un mezzo comodo di stabilire la somma delle forze elettromotrici in attività in un circuito voltaico, senza avere bisogno per questo dell'aiuto d'un reometro graduato per indicare delle forze proporzionali, o d'aver ricorso al processo fastidioso di contare le oscillazioni d'un ago impiegato da Fechner nelle sue investigazioni. Sarà d'una grande importanza pei progressi futuri dell'elettro-chimica, di risparmiare tempo e pena in quest'operazione; giacchè rimane un gran numero di sperienze di questo genere da farsi, ed inoltre le oscillazioni nelle forze elettro-motrici di parecchi circuiti, dovute ad azioni chimiche od altre, tolgono ogni specie di valore ad osservazioni risultanti di sperienze, che esigono un tempo considerabile.

Il principio, sul quale si appoggia il mio processo, è questo: in due circuiti producenti effetti reometrici eguali, la somma delle forze elettro-motrici, divisa per la somma delle resistenze, è una quantità costante, vale a dire $\frac{E}{R} = \frac{nE}{nR}$; se E ed R crescono o scemano proporzionalmente, F resterà evidentemente invariabile. Conoscendo dunque il rapporto delle resistenze in due circuiti producenti il medesimo effetto, noi siamo in istato di conchiuderne immediatamente quello delle forze elettro-motrici. Tuttavolta, essendo difficile in parecchi casi di determinare la resistenza totale, componendosi delle resistenze parziali dello stesso reomotore, del galvanometro, del reostato, ecc., io ho avuto

Digitized by Google

ricorso al metodo seguente, che è assai semplice. Aumentando la resistenza del primo circuito d'una quantità conosciuta r, l'espressione diventa $\frac{E}{R+r}$: affine di rendere l'effetto nel secondo circuito eguale a questo, è evidente che la resistenza aggiunta deve essere moltiplicata per lo stesso fattore che moltiplica le forze elettro-motrici e le antiche resistenze; giacchè $\frac{E}{R+r} = \frac{nE}{nR+nr}$. Il rapporto delle lunghezze delle resistenze aggiunte r ed nr, che è conosciuto immediatamente, dà dunque quello delle forze elettro-motrici.

Nell'esperienza, io procedo in questo modo: interpongo il reostato ed il galvanometro nel circuito; in seguito col mezzo del primo di questi strumenti, coll'aiuto ben anche, se è necessario, dei rocchelli di resistenza, io aggiungo una resistenza sufficiente per condurre l'ago esattamente a 45°. Stabilisco la lunghezza del filo, che bisogna svolgere dal cilindro di ottone del regolatore, per ridurre la deviazione dell'ago a 40 gradi. Il numero dei giri somministra la misura della forza elettro-motrice, il numero corrispondente, quando il reomotore è l'elemento preso per termine di confronto, essendo stato previamente determinato.

XI. Aggiungo qui alcune misure di forze elettro-motrici ottenute col processo che si è descritto.

1.° Tre elementi di differenti grandezze, composti di rame, d'una soluzione di solfato di rame e d'un amalgama liquido di zinco, furono successivamente collocati nel circuito. Il numero dei giri necessario per ricondurre l'ago da 45 a 40 gradi fu

Il piccolo elemento descritto al § V .	30 giri
Cilindro di rame di pollici 3 1/2 inglesi d'altezza e 2 1/2 di diametro	30 »
Cilindro di rame di 6 pollici d'altezza e 3 1/2 di diametro	30 »

Donde segue che, conforme alla teorica, la grandezza dell'elemento non arreca veruna differenza nella sua forza elettro-motrice.

Digitized by Google

2.° Cinque piccoli elementi di rame e d'amalgama di zinco furono caricati rispettivamente colle cinque soluzioni di rame seguenti: solfato, solfato ammoniacale, acetato, percloruro e nitrato. Quantunque la forza della corrente prodotta da ciascun elemento separatamente, differisca molto l'una dall'altra, in ragione della conducibilità differente delle soluzioni, tuttavolta, ad eccezione del nitrato, richiesero tutti lo stesso numero di giri indicante forze elettro-motrici eguali. Il nitrato presentò delle oscillazioni fra 23 e 29 gradi, prodotte probabilmente da qualche azione perturbatrice dell'acido nitrico sul mercurio dell'amalgama.

3.° Si misurarono le forze elettro-motrici d'un circuito, nel quale 1, 2, 3, 4 e 5 elementi furono successivamente collocati.

1 Elemento richiede . . .	30	giri
2 Elementi	61	»
3 Elementi	91	»
4 Elementi	120	»
5 Elementi	150	»

La forza elettro-motrice d'un circuito è dunque, come l'indica la teorica, proporzionale al numero degli elementi simili disposti in serie, di cui si compone il suo reomotore.

4.° Le sperienze seguenti furono fatte allo scopo di determinare la misura della forza elettro-motrice contraria che si stabilisce in un circuito, quando vi s'interponga un voltametro od un apparecchio di decomposizione. Il liquido, in contatto cogli elettrodi di platino, era acido solforico allungato. La misura richiesta si ottiene levando il numero attuale di giri da quello che corrisponde alla forza elettro-motrice del circuito avanti che vi fosse interposto l'apparecchio di decomposizione.

				forza elettro-motrice contraria
3 elementi coll'apparecch. di decom.	21	giri	90— 21	=69
4 » » »	50	»	120— 50	=70
5 » » »	79	»	150— 79	=71
6 » » »	109	»	180—109	=71
	Media			70

Digitized by Google

La forza elettro-motrice contraria può dunque, in questo caso, essere risguardata come costante e in confronto di quella d'un solo degli elementi preso per termine di confronto, come 7 : 3. Si vede facilmente da questo come sia necessario d'impiegare tre di questi elementi per decomporre l'acqua, in un apparecchio con elettrodi di platino d'una certa dimensione e caricati d'acido solforico allungato. La grandezza di questa forza contraria varia colle differenze liquide e secondo la natura degli elettrodi impiegati. Siccome non è il mio scopo attuale di approfondire questo argomento, ma semplicemente di dare alcuni esempi di misure, che si possono ottenere col metodo su descritto; così io non entrerò nell'esame di queste modificazioni interessanti, ma complicate.

5.° La più grande forza elettro-motrice che un elemento voltaico, consistente in due metalli ed un liquido interposto, possa manifestare, ha luogo quando il liquido è una soluzione d'un sale del metallo negativo; talchè, pel deposito continuo di questo metallo, la superficie negativa è difesa dal contatto di sostanze eterogenee, che tenderebbero a dar nascimento ad una corrente inversa. Quando, in conseguenza d'un'azione chimica, una materia eterogenea solida qualunque è depositata sulla superficie negativa, o che un gas sviluppato vi si trova aderente, la forza elettro-motrice dell'elemento è ridotta. Le misure che io son per dare, mostreranno la riduzione che ha luogo nella forza elettro-motrice d'un elemento zinco e rame ed in quella d'un elemento zinco e platino, sostituendo al sale metallico l'acido solforico allungato. L'alterazione in questo caso è dovuta all'adesione dell'idrogeno sulla superficie del metallo negativo.

Amalgama di zinco,	solfato di rame,	rame . . .	30 giri
»	»	acido solforico allungato, rame	20 »
»	»	cloruro di platino, platino . .	40 »
»	»	acido solforico allungato, platino	27 »

6.° La proporzione dello zinco nell'amalgama liquida non sembrerebbe disturbare la forza elettro-motrice dell'elemento voltaico, di cui fa parte; il numero dei giri del

Digitized by Google

reostato rimane il medesimo, quantunque si faccia variare considerabilmente la quantità dello zinco. Io fui dunque condotto a pensare che si potrebbero ottenere misure assai esatte delle forze elettro-motrici relative dei metalli, degli alcali e delle terre. Un elemento fu formato d'un amalgama liquida di potassio, di solfato di zinco e di zinco: la proporzione del potassio al mercurio era almeno di 2 per 100; non si ebbe azione locale apparente, e la corrente fu rimarchevolmente costante e continua.

Le forze elettro-motrici di differenti elementi, nei quali il metallo positivo era un amalgama di potassio ed i metalli positivi, rispettivamente lo zinco, il rame ed il platino, furono stabilite come segue:

Amalgama di potassio, solfato di zinco, zinco . .	29	giri
» » solfato di rame, rame .	59	»
» » cloruro di platino, platino	69	»

La forza elettro-motrice della prima combinazione si riavvicina molto a quella della combinazione zinco e rame, e quando la resistenza del circuito è equivalente, questa forza produce una corrente che ha quasi lo stesso grado d'energia.

La terza combinazione possiede una gran energia elettro-motrice, e quando s'interponga nel circuito un voltametro munito di elettrodi sottili, essa decompone l'acqua assai abbondantemente.

Non sarebbe difficile di sottoporre ad esperienze di questo genere tutti i metalli degli alcali e delle terre; le proporzioni dell'amalgama non sembrando essere d'una grande importanza, si potrebbero prepararli facilmente col mezzo d'una batteria voltaica. Sarebbe interessante di sapere qual rango il radicale ipotetico dell'ammoniaca tenesse in questa scala delle forze elettro-motrici.

7.° Si può ottenere una forza elettro-motrice ancor più grande, impiegando, unitamente all'amalgama di potassio, una piastra di platino coperta d'uno strato eccessivamente sottile di perossido di piombo (*). Si prepara facilmente

(*) Una serie reomotrice di 10 di questi elementi avrà una forza elettro-motrice eguale a quella di 33 elementi della batteria di Daniell

Digitized by Google

una piastra di questo genere, facendola servire di elettrodo positivo in un apparecchio di decomposizione, caricato d'una soluzione di acetato di piombo. Lo strato, così formato offre, come l'ha mostrato Nobili, secondo le variazioni della sua grossezza, i colori degli annelli di Newton.

Amalgama di zinco, acido solforico allungato, perossido di piombo . . . . . 68 giri
Amalgama di potassio, acido solforico allungato, perossido di piombo . . . . . 98 »

Si ottengono le misure seguenti sostituendo il perossido di manganese al perossido di piombo. Il perossido di manganese è stato depositato sopra una piastra di platino, che formava l'elettrodo positivo d'un apparecchio di decomposizione contenente una soluzione di clorido di manganese.

Amalgama di zinco, acido solforico allungato, perossido di manganese . . . . . 54 giri
Amalgama di potassio, acido solforico allungato, perossido di manganese . . . . . 84 »

Si ottiene una debole corrente impiegando una lamina di platino pulita, unitamente ad un'altra coperta di perossido, combinazione nella quale la prima fa la parte dello zinco. In questo caso il metallo positivo non prova veruna azione chimica, ma dal lato negativo il perossido è ridotto dall'idrogeno sviluppato.

8.° Le misure seguenti provano, in una maniera concludente, che se si prendano tre metalli secondo il loro ordine elettromotore, la forza elettromotrice d'un elemento voltaico formato dai due metalli estremi è equivalente alla somma delle forze elettromotrici dei due elementi formati dai metalli consecutivi (*):

o di 50 d'una pila alla Wollaston agente perfettamente. Sperienze sulle combinazioni voltaiche, nelle quali il perossido di piombo è sostituito al metallo negativo, sono state fatte dai professori Schönbein (*Philos. Mag.* Terza serie, T. XII, pag. 225, marzo 1838, e *Bibl. univers.* T. XV, anno 1838) e da De La Rive (*Archives de l'elettricité*, N. VII, aprile 1843, pag. 112). — Vedi anche questi *Annali*, T. IX, pag. 162 (R).

(*) Questa proposizione è stata dimostrata anche da Volta al na-

Digitized by Google

Amalgama di potassio, solfato di zinco, amalgama di zinco . . . . . 29 giri
Amalgama di zinco, solfato di rame, rame . 30 »
Amalgama di potassio, solfato di rame, rame 59 »
Amalgama di potassio, solfato di zinco, amalgama di zinco . . . 29 giri
Amalgama di zinco, cloruro di platino, platino. . . . . 40 »
Amalgama di potassio, cloruro di platino, platino. . . . . 69 »

9.° Io desiderava di mettere a confronto la forza elettro-motrice d'un elemento termo-elettrico, le cui piastre erano bismuto e rame, e le cui saldature opposte erano sottomesse alle temperature fisse del ghiaccio deliquescente e dell'acqua bollente, con quella d'un elemento voltaico preso per unità. Siccome l'interposizione del galvanometro diminuiva considerabilmente la forza della corrente nel circuito termo-elettrico, in modo che non poteva spingere l'ago a 45 gradi, così ebbi ricorso in questo caso particolare alla deviazione da 10 a 5 gradi. I rapporti delle misure delle forze elettro-motrici rimangono le medesime, qualunque sieno i due punti, fra i quali si fa variare l'ago, purchè essi non cambiino durante la medesima serie d'esperienze.

Elemento termo-elettrico di bismuto e rame, la temperatura delle saldature essendo zero e 100 gradi . . . . . 8 giri
Elemento voltaico unità, d'amalgama di zinco, solfato di rame e rame. . . . . 757 »

Le forze elettro-motrici relative sono dunque : : 1 : 94,6 (*).

XII. La resistenza o lunghezza ridotta d'un reomotore

scere del suo famoso piliere, per le combinazioni allora conosciute, e ciò con mezzi meno esatti di quelli usati qui dal fisico inglese. Il fisico italiano si è servito dello strumento unico ai suoi tempi, del suo elettrometro a pagliuzze (R).

(*) Pouillet, con un processo molto differente, ha stabilito che questo rapporto era come 1 : 95 (vedi *Elémens de phisique experimentale*, terza edizione, T. I, pag. 631).

Digitized by Google

può essere determinata con l'uno o l'altro dei procedimenti seguenti:

Primo metodo. Si collochi il galvanometro ed il reostato nel circuito, e si regoli l'ultimo in modo che l'ago del galvanometro s'arresti ad un punto determinato. Si divida allora la corrente che attraversa il filo metallico del galvanometro, collocandovi a canto una resistenza eguale: l'ago retrocederà. La lunghezza ridotta, misurata dal numero di giri del reostato, che bisognerà levare dal circuito per ricondurre l'ago al suo primitivo punto, sarà eguale alla metà della resistenza totale della porzione non divisa del primitivo circuito. La resistenza del galvanometro, dei reofori e della porzione di filo avvolto del reostato, che si trovava nel circuito avanti l'esperienza, essendo stata previamente determinata, si ottiene facilmente quella del reomotore levando la prima dalla resistenza totale così misurata.

Sieno E la forza elettromotrice, g la resistenza del filo del galvanometro ed R tutte le altre resistenze del circuito. La forza della corrente agente sull'ago sarà $F = \frac{E}{R+g}$. Si aggiunga a canto al filo del galvanometro un altro filo avente la stessa resistenza, e si è come se si sostituisse un altro filo metallico d'una sezione doppia; e l'espressione della resistenza del circuito diventa $R + \frac{g}{2}$. Ma poichè, in conseguenza della divisione della corrente, non vi ha più che la metà della sua forza che agisca sull'ago, quest'azione può essere rappresentata da $\frac{\frac{1}{2}E}{R+\frac{1}{2}g}$. Per rendere questa espressione equivalente alla prima, bisogna ridurre della metà la resistenza R; giacchè $\frac{E}{R+g} = \frac{\frac{1}{2}E}{\frac{1}{2}R+\frac{1}{2}g}$. La resistenza levata dal circuito per conseguire una tale riduzione è evidentemente eguale alla metà della resistenza della porzione non divisa del circuito primitivo, o $\frac{E}{R+g} = \frac{\frac{1}{2}E}{R+\frac{1}{2}g-\lambda}$, donde $\lambda = \frac{R}{2}$.

Digitized by Google

Secondo metodo. Si conduca, col mezzo del reostato, l'ago del galvanometro al punto determinato, che chiameremo *b;* si stabilisca la resistenza r necessaria per ricondurre l'ago ad un punto anteriore a: si rimetta esso in b; allora si collochi un filo metallico che si divide la corrente col galvanometro, e si faccia variare questo filo sino a che l'ago pervenga di nuovo in a. Quando l'ago è in b, $F = \frac{E}{R+g}$; quando esso è fissato su a, nel primo caso $F' = \frac{E}{R+g+r'}$, nel secondo $F' = \frac{Fr'}{R(g+r')+gr'}$. Eguagliando queste due espressioni, $\frac{E}{R+g+r} = \frac{Er'}{R(g+r')+gr'}$ donde si ricava $R = \frac{rr'}{g}$. E siccome r, r' sono conosciute, così si ottiene tosto R, e se ne deduce per conseguenza, come precedentemente, la resistenza del reomotore. Se $r' = g$, vale a dire se la resistenza del filo del galvanometro è eguale a quella del filo, che devia una porzione di corrente, allora $R = r$.

Terzo metodo. Si conduca l'ago ad un punto qualunque determinato, e si stabilisca, mediante lo strumento che sarà descritto al § XVIII, qual grado corrisponda alla metà dell'intensità in tal modo indicata. Poichè, rimanendo la forza elettro-motrice la medesima, la forza della corrente è inversamente proporzionale alla resistenza totale, per ricondurre l'ago da a ad $\frac{a}{2}$, bisogna aggiungere una resistenza esattamente eguale a quella che da prima esisteva nel circuito. Per tal modo dunque il numero di giri del reostato, necessario per produrre quell'effetto sarà la misura della resistenza totale del circuito, quando l'ago si metteva in a. La resistenza totale essendo stata così misurata, si ottiene quella del reomotore levando le altre resistenze conosciute, compresavi quella del galvanometro.

Più generalmente se le forze a, b, di due correnti corrispondenti a due posizioni stazionarie dell'ago sono cono-

Digitized by Google

sciute (§ XIX), la resistenza totale del circuito sarà $R = \frac{b\,r}{a-b}$, essendo r la resistenza aggiunta per ridurre la corrente da a a b. Se $a = 2\,b$, allora $R = r$, come precedentemente.

Quarto metodo. Nel processo che siamo per descrivere e l'altro che vien dopo, si devono impiegare due reomotori esattamente eguali. Si può assicurarsi della loro eguaglianza di forza, interponendoli successivamente nel medesimo circuito, ove l'uno e l'altro dovranno far deviare l'ago allo stesso grado.

Si collochi uno dei reomotori nel circuito, e si regoli il reostato in maniera che l'ago indichi un grado qualunque scelto arbitrariamente. Si aggiunga allora il secondo elemento a lato del primo, e si aumenti la lunghezza ridotta del circuito, facendo girare il reostato, sinchè l'ago sia ricondotto sulla medesima divisione. La quantità conosciuta, misurata dal numero dei giri del reostato, di cui la lunghezza ridotta del circuito è stata aumentata, è eguale alla metà della resistenza d'un solo reomotore. In fatti, collocando il secondo reomotore a canto al primo, la resistenza di questa porzione del circuito è ridotta della metà; dunque per istabilire la condizione primitiva del circuito, si deve aggiungere una resistenza eguale alla metà di quella del reomotore. In altri termini $\frac{E}{R+r} = \frac{E}{\frac{R}{2}+r+\lambda}$, donde $\lambda = \frac{R}{2}$, essendo R la resistenza del reomotore, ed r rappresentando le altre resistenze del primo circuito.

Quinto metodo. Si collochino i due reomotori in serie, e si faccia variare la resistenza sino a che l'ago si fermi sopra una divisione scelta a piacere; si pongano allora l'uno accanto all'altro, e si aumenti la resistenza facendo girare il reostato sinchè l'ago sia ricondotto al suo primo punto. La resistenza d'un solo reomotore eguaglia due volte quella che ha bisognato aggiungere, più tutte le resistenze del primo circuito, eccetto la resistenza del reomotore,

Digitized by Google

$\frac{2E}{2R+r} = \frac{E}{\frac{R}{2}+r+\lambda}$, donde $R = r + 2\lambda$, essendo R la resistenza del reomotore, r le altre resistenze del primo circuito, e λ la resistenza aggiunta, col mezzo del reostato, per rendere la forza della corrente, nel secondo circuito, eguale a quella che aveva nel primo.

Ho trovato che la resistenza d'uno degli elementi della batteria descritta al § V, era eguale a 2128 volte l'unità scelta per termine di confronto.

XIII. La resistenza d'un reomotore preso per termine di confronto, essendo stata diligentemente determinata mediante l'uno o l'altro dei metodi descritti, la resistenza d'ogni altro reomotore dotato della forza elettro-motrice può ottenersi con un processo ancora più spedito. Avendo condotto l'ago ad un punto determinato, quando il reomotore preso per termine di confronto si trova nel circuito, se si ritira questo reomotore e si sostituisca ad esso quello che deve essere misurato, il numero dei giri del reostato, che bisognerà aggiungere o levare dal circuito, per ricondurre la forza della corrente in questo secondo caso a quanto essa era nel primo, essendo aggiunto alla resistenza del reomotore unità o essendone levato, darà quella del reomotore da essere misurata. Se R' è più grande di R, $R' = R + r$; se è più piccolo, $R' = R - r$. Con questo semplice processo, si potrà facilmente mettere a confronto le resistenze degli elementi voltaici di differenti forme, grandezze, ecc.

XIV. *Strumenti per misurare la resistenza dei liquidi.* Presentemente non possediamo veruna misura esatta della conducibilità dei liquidi, e non si è ancora disposto veruna tavola che li rappresentasse nell'ordine reale dei loro poteri conduttori. Nelle sperienze istituite sino al presente, che si riferiscono a questo soggetto, non si è presa in considerazione la forza elettro-motrice contraria, che si stabilisce generalmente ogni volta che la corrente attraversa un liquido suscettibile di provare una decomposizione (§ XI, 4.°), donde segue che i risultati ottenuti si discostano grande-

Digitized by Google

mente dalla verità. Coll'aiuto dello strumento assai semplice, rappresentato nella figura VII, io mi sono trovato in istato di fare scomparire completamente questa sorgente d'errore e d'ottenere dei risultati perfettamente costanti. Si vede in *A* un tubo di vetro di circa 2 pollici inglesi (circa 5 centimetri) di lunghezza, e di mezzo pollice (quasi 13 millimetri) di diametro interno. Una porzione del tubo è stata levata per pollici 1 1/4 (millimetri 32) della sua lunghezza, in maniera da lasciare un segmento di 270°. Ad una estremità di questa apertura è fissato un tappo di metallo terminato da una lastra di platino, ed all'altra estremità si trova uno stantuffo mobile, terminato pure in una lamina di platino, il quale può avanzarsi sino ad un quarto di pollice (millimetri 6,3) di distanza dalla lamina fissa. L'estensione della sua corsa è per tal modo limitata ad un pollice (millimetri 25,4), e vi si adatta un apparecchio micrometrico, affine di misurare esattamente una porzione qualunque di questo intervallo. Per ottenere la misura della resistenza d'un liquido, io opero nella seguente maniera: interpongo nel circuito una piccola batteria costante, composta di circa 3 elementi, col reostato, i rocchelli di resistenza, il galvanometro e il tubo descritto. Il capo dello stantuffo trovandosi ad un quarto di pollice di distanza dalla lamina fissa, io riempio lo spazio, fra le due lamine, del liquido, di cui voglio misurare la resistenza. Accomodo in seguito il reostato in maniera da condurre l'ago del galvanometro sopra un punto determinato; avendo notato questo punto, faccio retrocedere lo stantuffo in modo che lasci libero tutto lo spazio rimanente da un pollice, e riempio il liquido così formato del medesimo liquido: l'ago retrocederà verso zero. Diminuisco allora la resistenza del circuito col mezzo del reostato e dei rocchelli di resistenza, sino a che l'ago si arresti al punto, ove si trovava quando vi era interposto soltanto un quarto di pollice della colonna liquida. La lunghezza ridotta del filo metallico, ritirato in tal modo dal circuito, sarà la misura della resistenza d'un pollice del liquido. La forza elettro-motrice contraria, alla quale dà nascimento la decomposizione del

Digitized by Google

liquido, esiste nel circuito durante tutto il tempo della sperienza, e per conseguenza non altera il risultato.

La misura della resistenza d'un liquido deve essere presa tosto ch'esso è posto nel circuito, perchè se si lascia agire la corrente su del medesimo durante un tempo qualunque, cambia la natura della soluzione. Nel caso dell'acido solforico, per esempio, la soluzione è resa più forte dalla decomposizione e dalla diminuzione dell'acqua; mentre nel caso d'un sale metallico, è non solo decomposta l'acqua, ma è ridotto il metallo e reso libero l'acido. Tuttavolta nelle condizioni delle mie sperienze, l'azione chimica è sì lenta ed il tempo dell'operazione sì breve, che non accade verun cambiamento sensibile di questo genere.

La resistenza dei liquidi alla trasmissione dell'elettrico è, senza alcun dubbio, una delle loro proprietà fisiche le più importanti. L'indagine di tutte le circostanze, che recano delle modificazioni a questa proprietà, principalmente se essa è accompagnata da determinazioni numeriche esatte, dovrà necessariamente condurre alla scoperta di relazioni importanti e sino al presente imprevedute. La ricerca sola dei cambiamenti, dovuti ai differenti gradi di concentrazione e di temperatura, sarà un lavoro che richiederà una pazienza assai grande. Io ho stabilito, mediante il precedente processo, parecchie misure delle resistenze specifiche di differenti liquidi conduttori. Ma siccome esse non sono state abbastanza numerose per poterne dedurre qualche conclusione generale, ed attualmente sono occupato in una serie più estesa di sperienze, nelle quali sarà portata la più grande attenzione a tutte le circostanze influenti conosciute; così io ne rimetterò il ragguaglio ad un'altra occasione.

I corpi presentando differenze tanto grandi nelle loro resistenze specifiche, ed i mezzi di determinare questa proprietà essendo così facili, non si può dubitare che in seguito questo processo non sia generalmente posto in uso per discoprire la purezza delle sostanze e distinguerle le une dalle altre.

Si può misurare altresì la resistenza d'un liquido conduttore col metodo seguente. Si disponga un circuito di

Digitized by Google

cui la forza elettromotrice e la resistenza sieno conosciute, $\frac{E}{R} = F$; s'interponga nel medesimo il liquido che deve essere il soggetto dell'esperienza, in una capsula munita di due elettrodi paralelli di platino: l'espressione corrispondente a questo circuito sarà allora $\frac{E-e}{R+x} = F'$ essendo e la forza elettro-motrice contraria, ed x la resistenza del liquido da determinarsi. Essendosi stabilito il valore di e col processo descritto al § X, si levi dal circuito, col mezzo del reostato e dei rocchelli, una resistenza sufficiente per condurre di nuovo la forza della corrente ad essere eguale ad F: l'espressione diverrà allora $\frac{E-e}{R+x+\lambda} = \frac{E}{R}$, donde $x = \lambda - \frac{e}{E} . R$. Dunque la resistenza x del liquido eguaglia la resistenza λ levata dal circuito col reostato, meno la resistenza del primitivo circuito moltiplicato per $\frac{e}{E}$.

XV. Quando si fa uso d'un galvanometro per misurare la forza d'una corrente, il suo filo metallico fa ordinariamente parte del circuito; ma è impossibile in questa maniera d'impiegare lo stesso galvanometro per misurare la forza nella corrente in circuiti di differenti specie. Un galvanometro, con numerosi giri d'un filo sottile, aggiunge una resistenza assai considerabile ad un circuito nel quale la forza elettro-motrice è considerabile e la resistenza debole; mentre d'altra parte un galvanometro, con un filo metallico corto e grosso, non darà veruna indicazione in un circuito ove la resistenza è assai grande, quantunque la forza elettro-motrice sia considerabile. Inoltre, un galvanometro assai sensibile è incapace d'indicare delle forze energiche.

Col mezzo semplice, che son per descrivere, si può far uso però di questo stesso galvanometro sensibile, per misurare forze d'un grado qualunque d'energia ed in ogni specie di circuiti, senza introdurvi veruna resistenza incomoda.

Digitized by Google

Se simultaneamente si fa passare la corrente per due cammini, di cui l'uno è il filo stesso del galvanometro e l'altro un secondo filo metallico congiungente le sue due estremità; la corrente si dividerà nel rapporto inverso delle resistenze dei due cammini che le sono aperti. Si può dunque ridurre, sinchè si vorrà, l'azione sull'ago del galvanometro, impiegando differenti fili metallici per derivare una porzione di corrente. Se le forze proporzionali sono conosciute pel galvanometro non accompagnate dal filo di derivazione, esse rimarranno egualmente proporzionali qualunque sia la resistenza dell'ultimo; ma misure prese collo stesso strumento, servendosi di fili differenti di derivazione, non saranno comparabili, almeno che non si tenga conto del cambiamento accaduto nella resistenza del galvanometro.

Si otterranno però delle misure rigorosamente comparabili se si abbia la precauzione d'aggiungere alla porzione principale del circuito, una resistenza che compensi la diminuzione di resistenza prodotta dall'aggiunta del filo di derivazione. Sieno g la lunghezza ridotta del filo del galvanometro, ed ng quella del filo di derivazione. La forza della corrente, nella porzione principale del circuito, sarà a quella ch'esso possiede nel filo del galvanometro come $1 : \frac{n}{n+1}$. La resistenza, necessaria d'essere aggiunta alla porzione principale del circuito per mantenere la corrente nel medesimo stato di quando non vi si aggiunge il filo di derivazione, è $\frac{g}{n+1}$.

Quando si propone di determinare le misure di correnti energiche col mezzo d'un galvanometro assai sensibile, basta di attaccare le sue due estremità a due punti del filo conduttore (*). La distanza fra questi due punti deve

(*) Il professore Petrina di Linz ha proposto (*Annali* di Poggendorff, T. LVII, 1842, N. 9), un mezzo simile per misurare e mettere a confronto correnti elettriche d'un qualunque grado di forza. Egli interpone nel circuito un canale riempiuto di mercurio, la cui sezione ha 4 linee quadrate, e v'immerge a differenti distanze l'una dall'altra le estremità del filo d'un galvanometro assai

Digitized by Google

rimanere la medesima in tutte le sperienze, di cui si vuole confrontare i risultamenti; ma le deviazioni assolute dell'ago saranno d'altrettanto più grandi quanto più questi punti saranno separati l'uno dall'altro. Nel caso d'un circuito d'una potente macchina elettro-magnetica o d'un apparecchio galvanoplastico, la diminuzione di resistenza, prodotta col mettere in comunicazione il filo del galvanometro nella maniera indicata, è sì poca cosa che sarebbe inutile di tenerne conto, e la compensazione, di cui ho parlato superiormente, cessa per conseguenza d'essere necessaria.

XVI. *Apparecchio differenziale per la misura della resistenza.* Il metodo descritto al § IX per determinare mediante il reostato la resistenza dei fili di metallo e di altri conduttori dell'elettrico, non è applicabile quando si tratta di osservare delle piccole differenze. Se, per esempio, si vuole sottoporre all'esame una piccola lunghezza di filo, la sua resistenza è sì debole, confrontata colle altre resistenze del circuito compresavi quella della batteria, che, tanto che s'interponga o non interponga, è impossibile d'accorgersi di qualche cangiamento nella deviazione dell'ago. Quando anche si operasse sopra lunghezze più considerabili della materia conduttrice, le oscillazioni nella potenza della batteria rendono sovente l'osservazione incerta.

Il galvanometro differenziale proposto da Becquerel, se questo strumento fosse stato così perfetto nella pratica come nella teorica, vi avrebbe posto in istato di stabilire con facilità delle differenze assai deboli di resistenza. Ma è quasi impossibile di disporre i due fili avvolti, in maniera che le correnti d'egual energia producano, percorrendoli, deviazioni eguali nell'ago in direzioni opposte, donde segue che il riposo dell'ago a zero non è un'indicazione d'egua-

sensibile. Egli mostra che, se la resistenza nel filo del galvanometro è assai considerabile, e quella del mercurio del canale in confronto sia debole, la forza agente sull'ago del galvanometro sarà sensibilmente proporzionale alla distanza fra le due estremità del filo; ed ha fondato su questo principio un metodo facile approssimativo per graduare il galvanometro.

Digitized by Google

glianza nelle correnti. Questo difetto ed alcuni altri hanno impedito che il galvanometro differenziale fosse adottato.

Tutti i vantaggi però che si attendevano da quello strumento possono essere ottenuti evitando gl'inconvenienti, da cui è accompagnato mediante il semplice apparecchio ch'io vengo a descrivere, e che ha inoltre il vantaggio di poter essere tosto adattato ad ogni specie di galvanometro, invece d'esigere, come nel primo caso una costruzione particolare di questo strumento.

La figura VIII rappresenta una tavola, sulla quale sono disposti quattro fili di rame *Zb*, *Za*, *Ca*, *Cb*, le cui estremità sono fisse a viti di congiunzione. Le viti *Z*, *C* sono destinate a ricevere fili metallici che partono dai due poli d'un reomotore; e quelle segnate *a*, *b* a mettere in unione i capi del filo d'un galvanometro. Con questa disposizione da ciascun polo del reomotore partono due fili che si dirigono, l'uno alla prima estremità del filo galvanometrico, l'altro alla seconda estremità del medesimo. Se i quattro fili hanno lunghezza e grossezza eguali, e sono della medesima materia, si stabilisce un equilibrio perfetto. Talchè un reomotore, per quanto potente esso sia, non produce la minima deviazione sull'ago del galvanometro, che rimane stazionario a zero. I circuiti *ZbaCZ*, *ZabCZ*, sono in questo caso esattamente eguali: ma siccome le due correnti tendono ad attraversare il galvanometro, che fa parte del circuito in direzioni opposte, non vi ha verun effetto sull'ago. Tuttavolta in *ZbCZ*, *ZaCZ* si trovano stabilite delle correnti che seguirebbero il cammino, che è loro in tal modo tracciato, se si ritirasse interamente il galvanometro. Ma se s'interpone una resistenza nell'uno o nell'altro dei quattro fili, l'equilibrio del galvanometro sarà disturbato; se essa è inserita in *Zb* o in *Ca*, la corrente *ZabCZ* sarà preponderante; se s'inserisce in *Za* o *Cb*, la corrente *ZbaCZ* sarà quella più energica. Se la resistenza interposta nel filo è infinita, o ciò che torna lo stesso se questo filo (che supporremo essere *Cb*) è soppresso, l'energia della corrente, che attraversa il galvanometro sarà quella d'una corrente parziale *Zba* attraversante l'uno

Digitized by Google

dei fili del galvanometro, il cammino seguito dalla porzione derivata dalla corrente essendo Za. Secondo questa disposizione, la forza della corrente primitiva $= \frac{E}{R+2r+g}$, e quella della corrente parziale agente sul galvanometro $= \frac{Er}{R(3r+g)+2r^2+rg}$; essendo R la resistenza del reomotore, r quella d'uno dei quattro fili e g quella del galvanometro.

L'equilibrio essendo stato disturbato coll'introduzione d'una resistenza in uno dei fili, si può ristabilirlo collocando una resistenza eguale nell'uno o nell'altro dei fili adiacenti. Per introdurre la resistenza, che si propone di misurare e quella che ne deve dare la misura, i fili Zb e Cb sono interrotti, e delle viti di congiunzione cd, ef sono fissate per ricevere le estremità dei fili. L'equilibrio, una volta stabilito, non potrebbe in veruna maniera sentire l'influenza delle oscillazioni nell'energia del reomotore.

La figura IX rappresenta una disposizione dei fili per produrre il medesimo effetto differente e, sotto alcuni rapporti, più comoda; si sono conservate le medesime lettere d'indicazione, e le osservazioni precedenti vi si applicano egualmente.

Lievi differenze nelle lunghezze ed anche nelle tensioni dei fili bastano per disturbare l'equilibrio; è dunque necessario d'avere un mezzo d'acconciamento, col quale quando i due fili esattamente eguali sono collocati in Ca, Za, l'equilibrio possa essere perfettamente stabilito. Per raggiungere questo scopo, nello stromento figura IX, un pezzo di metallo n, unito alla vite di congiunzione b, è innestato nella tavola, ed un altro pezzo di metallo m si muove attorno d'un centro fissato sopra n, mentre la sua estremità libera riposa sempre sul filo. A misura che il pezzo mobile di metallo fa un angolo più grande col pezzo fisso, la resistenza del tragitto Zb è diminuita. Se però l'equilibrio venisse disturbato da una troppo grande resistenza in Cb, bisognerebbe collocare il pezzo mobile di metallo dal lato opposto del pezzo fisso.

Digitized by Google

Non si possono segnare dimensioni fisse a questi strumenti. Le tavolette di quelli di cui faccio uso, hanno 14 pollici inglesi (centim. 36,6) di lunghezza e 4 (cent. 8,2) di larghezza. Il filo è di rame di 1/20 di pollice (mill. 1,27) di diametro. Un solo elemento voltaico d'una grande superficie produrrà un effetto più considerabile d'una batteria di piccoli elementi (*). Si può sostituire all'elemento o alla batteria voltaica un apparecchio termo-elettrico od una macchina elettro-magnetica, ed un voltametro od ogni altra specie di reometro può in alcuni casi far le veci del galvanometro. Importa solo di far notare che questi strumenti non sono propri a misurare le resistenze di sostanze suscettibili a provare modificazioni chimiche sotto l'azione d'una corrente elettrica, in virtù delle forze elettro-motrici contrarie che si manifestano in tali circostanze.

XVII. È forse bene di far menzione d'un altro apparecchio differenziale, che si troverà utile in alcune circostanze. Esso è molto più sensibile dei precedenti; ma siccome l'equilibrio indicato esiste, non entro porzioni derivate dalla medesima corrente, come negli strumenti descritti, ma fra due correnti generate da reomotori indipendenti, lo stato d'equilibrio sarà disturbato a ciascuna oscillazione o dalla forza elettro-motrice o dalla resistenza dell'uno o dell'altro dei reomotori. Non può dunque essere impiegato che quando questi ultimi sono perfettamente costanti, oppure quando si propone, non di misurare delle resistenze, ma bensì d'osservare i cangiamenti comparativi provati da due reomotori.

La figura X rappresenta una tavola circolare, sulla quale sono infisse due viti di congiunzione. I reofori d'uno dei reomotori devono essere attaccati in C_1 e Z_1; quelli del-

(*) Quando si fa uso d'un solo elemento della batteria di Daniell di 6 pollici inglesi (cent. 15) d'altezza e di 3 1/2 (cent. 8, 9) di diametro, e s'interpone nell'istrumento due fili di rame di due piedi inglesi (cent. 61) di lunghezza e di 1/40 di pollice (circa 5/8 di millimetro) di diametro; un aumento di 1/10 di pollice (millim. 2, 54) nell'uno produce una deviazione di due gradi nell'ago del galvanometro. Queste indicazioni mostreranno con qual esattezza le resistenze possono essere misurate con tale strumento.

Digitized by Google

l'altro in C_2 e Z_2; e le estremità del galvanometro bisogna che sieno fisse in a, b. Le due correnti $C_1\ a\ b\ Z_1$, $Z_2\ a\ b\ C_2$ tendono ad attraversare il filo del galvanometro nelle direzioni opposte. Quando due fili metallici eguali sono interposti fra $e\ f$, $e'\ f'$, se le correnti opposte sono eguali, un equilibrio perfetto si stabilisce nel filo del galvanometro e l'ago rimane a zero. Ma se la forza della corrente nell'uno o nell'altro dei reomotori varia, o se la forza dei due reomotori rimanendo costante, la più lieve differenza succede nella resistenza dell'uno o dell'altro dei fili interposti fra $e\ f$, $e'\ f'$, l'equilibrio nel filo del galvanometro è disturbato e l'ago prova una deviazione.

XVIII. Se abbiamo un mezzo sicuro e comodo per determinare qual grado della scala galvanometrica indicherebbe la metà dell'intensità corrispondente ad ogni altro grado dato, le nostre indagini numeriche si troverebbero grandemente facilitate. Le proprietà delle correnti derivate, dedotte dalla teoria di Ohm e pienamente confermate dall'esperienza, mi mettono in istato di proporre un metodo semplice, mediante il quale si può raggiungere completamente il divisato scopo.

Se un filo, della medesima lunghezza, del medesimo diametro e della medesima conducibilità di quello d'un galvanometro, è disposto in maniera da derivare una porzione di corrente; è evidente che una metà di questa stessa corrente passerà pel filo del galvanometro e l'altra metà pel filo di derivazione. Quantunque le considerazioni sieno semplificate supponendo che il filo così aggiunto abbia esattamente le medesime dimensioni ed il medesimo potere conduttore di quello del galvanometro; egli è facile di vedere che il medesimo risultato avrebbe luogo se i due fili offrissero la medesima resistenza; ciò che accade sempre quando $s'\ c'\ l = s\ c\ l'$. Se il filo aggiunto non producesse veruna alterazione nell'intensità della corrente principale, una metà della primitiva forza agirebbe sull'ago del galvanometro; ma non è così: l'addizione di questo filo produce lo stesso effetto come se si avesse raddoppiata la sezione del filo del galvanometro e la resistenza totale del circuito

Digitized by Google

si trova, in conseguenza, diminuita. Se la forza della corrente primitiva, quando essa attraversa tutta intera il filo del galvanometro, eguaglia $\frac{E}{R+r}$ (essendo r la resistenza del filo del galvanometro ed R tutte le altre resistenze del circuito), sarà $\frac{E}{R+\frac{r}{2}}$ la forza della corrente principale quando si sarà aggiunto il filo di derivazione. Se ora si aggiunge alla porzione principale del circuito, una resistenza $=\frac{r}{2}$, vale a dire un filo, la cui resistenza sia eguale alla metà di quella del filo del galvanometro, l'intensità sarà di nuovo $\frac{E}{R+\frac{r}{2}+\frac{r}{2}}$, e la forza agente sul galvanometro esattamente la metà di ciò ch'essa era da prima.

Ora si comprenderà facilmente la costruzione e l'uso dello strumento rappresentato nella figura XI. A è un pezzo di legno quadrato avente due lastre di ottone isolate D, M innestate nella sua superficie, sulle quali sono infisse le viti di congiunzione c, z ed a. B è un cerchio pure di legno, mobile attorno al suo centro. Su questo cerchio mobile sono infisse la lastra isolata di ottone F portante la vite di congiunzione b, e le tre molle G, H, I le cui estremità libere premono contro la tavola A. Un filo metallico avvolto K, la cui resistenza, misurata col processo descritto al § XVI, è equivalente a quella del filo del galvanometro, è unito colle due sue estremità alla lastra di ottone F ed alla molla G; ed un altro filo avvolto L, la cui resistenza è metà di quella del precedente, è similmente interposta fra la lamina di ottone e la molla H. Un filo corto mette in comunicazione la lamina F e la molla I. E è un bottone mediante il quale si comunica un movimento di rotazione, secondo un arco un poco esteso, al cerchio mobile che lo porta.

I fili conduttori partendo dai poli d'un reomotore essendo presi dalle viti di congiunzione C, Z, e le estremità dei fili del galvanometro attaccate alle viti a, b nella posi-

Digitized by Google

zione dello strumento rappresentata nella figura. Le molle *G, H* premendo rispettivamente sulle lastre di ottone isolate *D, M,* la principale porzione della corrente attraversa il filo di resistenza avvolto *L*, e la corrente si divide in seguito egualmente fra il filo del galvanometro e il filo avvolto *K*. Ma quando si fa muovere il cerchio nella direzione della freccia, le molle *G, H* abbandonano le lastre di ottone ed appoggiano sul legno, mentre la molla *I* è condotta in contatto colla lastra *M*. I due fili avvolti cessano di far parte del circuito, e la corrente passa per intero a traverso il filo del galvanometro.

È quasi inutile di far osservare che questo strumento non può essere impiegato che con un galvanometro, pel quale i fili avvolti *K, L* sono stati disposti.

In alcuni casi, quando una sperienza è stata fatta con una corrente d'un certo grado d'intensità, è necessario di ripeterla con correnti d'altri gradi di forza, i cui rapporti colla prima corrente sono stati esattamente determinati. Lo strumento descritto fornisce un mezzo facile per conseguire questa determinazione. Si può in tal modo verificare se la forza elettromotrice, in una combinazione particolare qualunque, varia o rimane costante quando l'energia della corrente è modificata.

XIX. *Processo per determinare i gradi di deviazione dell'ago d'un galvanometro corrispondenti ai diversi gradi di forza, e reciprocamente.* Quando la forza elettro-motrice del circuito resta costante, la forza della corrente è inversamente proporzionale alla resistenza o lunghezza ridotta del circuito. Se dunque si determina la resistenza totale del circuito, quando l'ago è sopra 1 grado, e che in seguito, mediante il reostato ed i rocchelli di resistenza, la resistenza sia successivamente ridotta ad 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, ecc., le forze corrispondenti della corrente saranno 2, 3, 4, 5, ecc. Reciprocamente se si determinano successivamente le lunghezze ridotte *a, b, c, d,* ecc., che si debbono levare dal circuito per far progredire l'ago da ciascun grado a quello che lo segue immediatamente, le forze corrispondenti a questi gradi successivi saranno: $\frac{1}{A}$, $\frac{1}{R-a}$, $\frac{1}{R-(a+b)}$,

Digitized by Google

$\frac{1}{R-(a+bc)}$, ecc. Coi processi superiori, le relazioni fra i gradi di forza e quelli della scala galvanometrica si possono determinare in una maniera molto più speditiva, che con alcuno dei metodi ingegnosi di Nobili, Becquerel e Melloni. Se noi consideriamo le modificazioni, che possono essere prodotte nell'ago d'un galvanometro sensibile, principalmente se esso è astatico, dall'influenza di correnti energiche, dalla vicinanza di calamite e, per un grado minore, dai mutamenti di temperatura e dalle variazioni nell'intensità del magnetismo della terra; non si potrebbe far a meno di convenientemente apprezzare l'importanza di possedere un mezzo facile di graduare di nuovo lo strumento.

Dell'azione chimica d'una sola coppia voltaica e dei mezzi di aumentarne il potere, di De La Rive.

Una lamina di zinco ed una di platino sono immerse, senza toccarsi, in uno stesso liquido conduttore; queste due lamine sono unite esternamente al liquido mediante un filo metallico. Tosto si stabilisce una corrente nel circuito così formato; questa corrente può produrre dei grandi effetti calorifici e magnetici.

Ma se il filo metallico, che unisce esternamente le due lamine della coppia, è interrotto da un conduttore liquido, e se le porzioni del filo che comunicano col liquido sono di platino, la corrente non passa più, o almeno il passaggio le è malagevole. Tuttavolta un galvanometro sensibile, collocato nel circuito, indica ancora il passaggio d'una lieve corrente; e la facoltà che acquistarono i fili di platino, che hanno servito a mettere il liquido nel circuito, di dare in seguito essi stessi nascimento ad una corrente secondaria, sembra indicare che abbia avuto luogo una decomposizione elettro-chimica, quantunque in apparenza una tale decomposizione non sia sensibile.

Parecchi fisici, da prima Becquerel padre, lungo tempo

Digitized by Google

avanti tutti gli altri, poscia Henrici, Martens, Grove, Schönbein, Edmondo Becquerel, hanno cercato di studiare l'effetto del passaggio a traverso un liquido conduttore della corrente che è prodotta da una sola coppia. Essi sono giunti ad operare questa trasmissione, sostituendo ad uno almeno degli elettrodi di platino, un elettrodo d'un'altra natura o di spugna di platino; ma non si sono specialmente occupati dei mezzi di trasmettere la corrente quando i due elettrodi sono egualmente lamine o fili di platino. Si è questo caso ch'io ho desiderato d'esaminare più da vicino, impiegando per liquido l'acqua distillata mescolata con una proporzione d'acido solforico di circa 1/10 in volume.

Una coppia a forza costante, caricata con solfato di rame ed acqua salata, e nel quale il diaframma era di legno, non ha decomposto l'acqua in una maniera sensibile, quantunque gli elettrodi fossero assai vicini (ad un centimetro soltanto di distanza), e ciascuno di essi presentasse una superficie di almeno 16 centimetri quadrati. Un galvanometro poco sensibile, collocato nel circuito, indicava nei primi istanti 20 in 25 gradi, e si fermava a 5 in 6 gradi di deviazione; e gli elettrodi davano nascimento, dopo l'interruzione del circuito, ad una corrente secondaria di circa 90 gradi. Era accaduto evidentemente un principio di decomposizione chimica, poscia questa decomposizione andò diminuendo sinchè divenne insensibile. Presumendo che l'aderenza dei gas sviluppati alla superficie di platino degli elettrodi potesse essere la causa di questa diminuzione, io collocai l'apparecchio, ove succedeva la decomposizione, sotto una campana nella quale si faceva il vuoto. Tostochè ebbi praticato il vuoto, alcune bolle di gas assai esili sfuggirono dalla superficie del platino, ed il galvanometro indicava una deviazione di 10 in 12 gradi, ciò che provava che la corrente era almeno raddoppiata in intensità. Ben presto però il galvanometro ritornò a segnare 5 in 6 gradi, e bisogna dare di nuovo alcuni colpi di stantuffo per ricondurlo a 10 in 12 gradi. I gas aderivano talmente alla superficie del platino, che, ben anche nel vuoto il più perfetto, essi non la la-

Digitized by Google

sciavano completamente. Tuttavolta l'esperienza prova che essi sfuggono in parte, e rendono per tal modo più facile la trasmissione della corrente. Ciò è vero, principalmente per l'idrogeno; giacchè l'aderenza dell'ossigeno al platino è una vera combinazione chimica, come ho avuto occasione di farlo notare altrove (*), osservazione confermata da altri fatti, di cui sarà discorso più avanti. L'aderenza dell'idrogeno all'elettrodo di platino, m'ha indotto a credere che si è egualmente all'aderenza di questo gas, cui si deve attribuire l'assenza quàsi assoluta d'azione chimica, che prova una lamina di zinco amalgamato od una lamina di cadmio immersa nell'acido solforico allungato quando essa è isolata. Ora l'azione chimica ha luogo al primo istante dell'immersione; ma le bolle d'idrogeno, che si sviluppano, formano uno strato sottile aderente alla superficie dei metalli, il quale protegge questa superficie contro ogni azione chimica ulteriore. Per provare che la cosa avviene in tal modo, ho collocato sotto la campana della macchina pneumatica, ora un pezzo di zinco amalgamato, ora un pezzo di cadmio immerso in acqua distillata contenente 1/20 d'acido solforico in volume. Tostochè è stato operato il vuoto, si sono vedute bolle di gas svilupparsi in abbondanza dalla superficie dell'uno e dell'altro metallo, ed un'azione chimica assai viva ha avuto luogo. Al momento che si restituiva l'aria nella campana, le bolle di gas ancora aderenti ai metalli si schiacciavano immediatamente; la superficie metallica prendeva un aspetto smorto dovuto allo strato di gas, e l'azione chimica cessava affatto e perdeva molto della sua energia. Due lamine di cadmio essendo state immerse nell'acqua acidulata, l'una nel vuoto e l'altra nell'aria, la prima aveva perduto grani metrici 0,8 e la seconda soltanto 0,3 a capo di ventiquattro ore. L'una e l'altra pesavano 20 denari metrici e presentavano la stessa superficie all'azione chimica del liquido. Per tal modo la pressione atmosferica, facilitando l'aderenza dell'idrogeno alle superficie metalliche, può essere un osta-

(*) Vedi *Annali* T. V, pag. 157.

Digitized by Google

colo alla continuazione di certe azioni chimiche, che hanno luogo soltanto nei primi istanti. Sotto questo punto di vista interesserebbe forse di seguire altre azioni chimiche.

Convinto dalle precedenti sperienze che il vero ostacolo, alla trasmissione della corrente d' una coppia a traverso un liquido conduttore, è la formazione dei primi strati gazosi sulla superficie degli elettrodi, ho cercato i mezzi di fare scomparire un tal ostacolo levando questi strati. Il vero mezzo si è di dirigere alternativamente sopra ciascun elettródo, ossigeno ed idrogeno. A tale scopo ho fatto costruire un commutatore che, interposto nel circuito, rende la corrente discontinua e diretta alternativamente in contrari versi. Tosto che la corrente d' una picciola coppia è trasmessa a traverso il liquido conduttore, gli elettrodi di platino si coprano a capo di qualche tempo d'uno strato di platino diviso, come ho mostrato che ciò accade sempre colle correnti dirette alternativamente in contrario verso. Mi sono servito in queste sperienze d' una picciola coppia platino e cadmio: la piastra di cadmio presentava una superficie di 6 centimetri quadrati, e quella di platino una superficie doppia. Le due piastre erano immerse in un recipiente che conteneva 90 centimetri cubici di acqua acidulata. La corrente fu dapprima trasmessa a traverso un filo di platino assai fino, collocato nel centro d' una sfera di platino che conteneva 4 denari metrici d' acqua distillata. Si raccoglieva il gas idrogeno sviluppato sul platino della coppia; e si era dapprima accertato che per una stessa quantità di gas sviluppato sul platino della coppia, e per conseguenza per una stessa quantità d'elettricità prodotta, l'elevazione di temperatura dell' acqua, ove pescava il filo di platino, era la medesima, tanto che la corrente fosse continua o alternativa. S'interpose allora nel circuito un voltametro: la corrente non passò sintanto ch'era continuata; ma tosto che, col mettere in azione il commutatore, la si rese alternativa, essa fu facilmente trasmessa. Si accorse bentosto di ciò per lo sviluppo d' idrogeno al platino della coppia e per l' elevazione sensibile della temperatura del liquido nel voltametro, come pure di quella del liquido

Digitized by Google

della coppia. Vi ebbero 10 centimetri cubici di gas idrogeno sviluppato in 15 minuti sulla superficie di platino della coppia; la temperatura s'innalzò da 13 a 15 gradi; il liquido del voltametro era esattamente lo stesso di quello della coppia, e ve n'era la medesima quantità: l'elevazione di temperatura di questo liquido fu egualmente di 2 gradi, ma non vi ebbe veruno sviluppo gazoso sulle piastre, per essere le correnti alternative e per presentare le lamine di platino una superficie di contatto col liquido sufficientemente grande.

Si ottengono i medesimi risultamenti col mezzo d'una coppia qualunque. Non vi ha che ad interporre nel circuito, ove si trova già un voltametro, un galvanometro calorifico sensibile, come sarebbe l'elica d'un termometro di Breguet od un filo di platino che attraversa la bolla riempiuta d'aria d'un termoscopio. Sin tanto che la corrente è continua, l'istrumento non mostra riscaldamento; ma dal momento ch'essa diventa alternativa, l'istrumento medesimo indica un riscaldamento di parecchi gradi dovuto al passaggio della corrente.

Invece d'impiegare un commutatore, si può, col mezzo d'una calamita, avere delle correnti alternativamente dirette in opposto verso a traverso il liquido del voltametro. A tale scopo si dispone l'apparecchio in modo che il liquido sia attraversato alternativamente dalla corrente della coppia, e da una delle correnti d'induzione determinata nel filo metallico che circonda il ferro dolce e la corrente della coppia medesima. Queste due correnti sono dirette in contrario verso: nei primi momenti dell'esperienza, la corrente d'induzione supera quella della coppia; per cui vi ha sviluppo gazoso sugli elettrodi di platino; ma, a capo d'un tempo più o meno lungo, gli elettrodi si anneriscono, e non vi ha più sviluppo gazoso, ciò che prova attraversare la corrente della coppia così facilmente il liquido come quella d'induzione. Per tal modo la corrente d'induzione favorisce questa trasmissione trasportando costantemente ossigeno all'elettrodo ove la corrente della coppia deve sviluppare l'idrogeno, e di quest'ultimo gas all'elettrodo ove

Digitized by Google

la corrente della coppia deve sviluppare l'ossigeno. Grove aveva già osservato un effetto di questo genere con un differente processo (*).

Vi hanno nell'esperienza precedente due correnti alternativamente in opposto verso, che attraversano il liquido: la corrente della coppia e la corrente d'induzione, che è dovuta alla corrente stessa della coppia. Ora succede una cosa rimarchevole, e si è che se la superficie degli elettrodi è piccola, si è la corrente d'induzione che supera l'altra; e se essa è molto grande, si è la corrente della coppia che sorpassa l'altra: vi ha un certo limite al quale le due correnti sono eguali. Si raggiunge questo limite con due piccole lamine mediante la polvere nera, di cui si ricoprono e che tende ad aumentare della quantità voluta la superficie di contatto col liquido. Un galvanometro a seni collocato nel circuito, mostra molto bene tutte le fasi d'intensità relativa delle due correnti.

Quando queste lamine o i fili di platino, che servono di elettrodi, hanno acquistato una superficie polverulenta in causa dell'effetto delle correnti alternative, essi divengono, come la spugna di platino, capaci di trasmettere a traverso un liquido conduttore la corrente d'una sola coppia, e questo liquido è decomposto. Ma l'idrogeno solo si sviluppa in una maniera ben pronunciata, l'ossigeno sembra essere assorbito dall'elettrodo. La coppia, di cui ho fatto uso per questi sperimenti, era una di quelle a forza costante di Daniell.

Quando si esaminano da vicino le resistenze, che la corrente d'una sola coppia deve vincere per attraversare un circuito nel quale s'interpone un voltametro ad elettrodi di platino, non si è sorpreso della quasi impossibilità in cui si trova per percorrerlo. In fatti, in una coppia di zinco amalgamato e platino, immersa in acido solforico allungato, la corrente partendo dallo zinco deve attraversare il liquido della coppia, penetrare nel platino della medesima, ove deposita dell'idrogeno, poscia passare pel liquido del

(*) Vedi T. XV, pag. 58.

Digitized by Google

voltametro, deponendo egualmente dei gas sopra l'uno e l'altro degli elettrodi di platino di questo strumento. La resistenza si manifesta essenzialmente nelle tre parti del circuito, ove la corrente deve passare dal liquido al platino, o da questo al liquido. Mi è sembrato che se si pervenisse a diminuire una almeno di queste tre resistenze, si sarebbe di già molto guadagnato; e che, per avere la decomposizione dell'acqua completa al voltametro, bisognerebbe appunto diminuire la resistenza che ha luogo nel platino della coppia. Grove ha già ottenuto a questo riguardo un risultato importante immergendo il platino, non nell'acqua acidulata nella quale è posto lo zinco, ma nell'acido nitrico a 40 gradi, che è esso pure separato dall'acqua acidulata mediante un diaframma poroso di porcellana non vetriata. L'idrogeno, di cui la corrente tende a ricoprire la superficie del platino della coppia, è assorbito dall'acido nitrico; la resistenza è, per conseguenza, molto diminuita e l'acqua è leggermente decomposta al voltametro. Becquerel padre mi ha detto d'avere pure osservato che l'acqua può essere decomposta sostituendo, nella sua pila ad acido nitrico e potassa, alle lamine di platino, immerse nella potassa, una lamina di zinco, e trasmettendo a traverso un voltametro ordinario la corrente di questa semplice pila.

Io ho tentato di sostituire nell'acido nitrico un perossido in polvere. Vedeva in ciò due vantaggi: il primo, di diminuire, come coll'acido nitrico la resistenza; il secondo d'ottenere una corrente colla riduzione del perossido, corrente la cui direzione, simile a quella della corrente proveniente dall'ossidazione dello zinco, aumenterebbe considerevolmente il potere elettro-chimico della coppia. Vi era inoltre un vantaggio pratico nella sostituzione del perossido all'acido nitrico, ed era quello di non aver bisogno che d'un solo liquido per caricare la coppia.

I miei tentativi furono rivolti sul perossido di manganese, e su quello di piombo. Il secondo ha una superiorità molto sensibile. Il perossido ridotto allo stato di secca e fina polvere, è compresso con diligenza in truogo poroso di porcellana non cotta: una lamina di platino è collocata

Digitized by Google

nel mezzo del truogo in maniera che essa è completamente inviluppata di perossido. Questa lamina porta un'appendice, a cui è fissato un conduttore di rame. Il liquido, in cui pescano il truogo poroso pieno di perossido e la piastra di zinco amalgamato, può essere indifferentemente acqua salata od acido solforico allungato con più o meno d'acqua (1).

Col perossido di manganese non ho ottenuto che 2 centimetri cubici di gas per minuto, e l'effetto s'infievolisce assai prestamente. Col perossido di piombo, ho ottenuto sino a 10 centimetri cubici di gas per minuto allo stesso voltametro, e l'effetto non cessa, indebolendosi soltanto lievemente. Un mezzo per ridonargli la sua energia, si è quello di cambiare la direzione della corrente nel voltametro. Si distrugge così la polarizzazione degli elettrodi di platino, che è la causa della diminuizione apparente d'intensità della corrente.

Nelle stesse circostanze, una coppia di Grove non dà nascimento che ad una decomposizione appena sensibile. La differenza è molto minore in ciò che si riferisce agli effetti calorifici. Una coppia di Grove ha prodotto 425 gradi ad un'elica di Breguet; una coppia perfettamente simile, ma nella quale l'acido nitrico era rimpiazzato dal perossido di piombo, ha prodotto 450 gradi. Differenti saggi comparativi istituiti con una coppia di Bunsen (coppia di Grove nella quale al platino è sostituito il carbone (2)), con una di Daniell, m'hanno mostrato tutti la grande superiorità della coppia a perossido di piombo principalmente per gli effetti chimici. Questi effetti, colle altre coppie, sono o nulli o quasi insensibili.

La durata dell'azione è considerabile colla coppia a perossido di piombo, purchè si abbia la cura di togliere di tempo in tempo la polarizzazione agli elettrodi. Questa coppia è comoda nell'uso, perchè essa non esige che un

(1) Si è fatta conoscere questa disposizione voltaica negli *Annali*, T. IX, pag. 162 (R).

(2) Vedi questa specie di combinazione voltaica negli *Annali*, T. IX, pag. 273 (R).

Digitized by Google

solo liquido facile a procurarselo, l'acqua salata o l'acido solforico allungato. Per tal modo io ritengo che essa potrà, tanto sotto questo rapporto che sotto quello economico, essere sostituita utilmente alle pile a parecchie coppie, sempre più costose e più complicate, nell'applicazione dell'elettricità alla doratura, all' inargentatura ed alle arti metallurgiche in generale. Le sperienze che ho istituite a questo scopo sono state assai soddisfacenti.

La superiorità delle coppie a perossido di piombo non si conserva quando se ne mettono parecchie in serie. Una sola coppia dava 14 gradi ad un galvanometro calorifico, formato d'un filo di platino di 12 centimetri di lunghezza e di mezzo millimetro di diametro, che era attraversato dalla corrente. Due coppie in serie hanno dato 18 gradi allo stesso galvanometro, e 24 centimetri cubici di gas per minuto. Due coppie di Grove hanno dato, nelle stesse circostanze, 19 gradi al galvanometro calorifico e 27 centimetri cubici di gas per minuto. Ma ciò che è assai curioso, si è che una pila formata d'una coppia di Grove ad acido nitrico e d'una a perossido, ha dato effetti superiori a quelli che si ottenevano con una pila di due coppie di Grove o di due coppie a perossido di piombo. Essa ha dato 24 gradi al galvanometro calorifico invece di 18 e 32 centimetri cubici di gas per minuto al voltametro invece di 24 o 27. Questa superiorità dipende forse dall' azione chimica scambievole della corrente di ciascuna coppia sull'altra coppia. Si ottiene egualmente un grande effetto formando una pila d'una coppia a perossido di piombo ed una di Daniell a solfato di rame. Si hanno, in questo caso, 31 centimetri cubici di gas, mentre due coppie di Daniell non ne danno che 10 o 12, e due a perossido di piombo 24.

Una pila di tre coppie a perossido di piombo dà 72 centimetri cubici di gas per minuto; essa arrossa il filo di platino del galvanometro calorifico, e infine dà una bella luce colle punte di carbone. Ma impiegate in serie, le coppie a perossido non hanno una forza ben costante; succede un deposito d'ossido di zinco sulle pareti dei truoghi porosi, che bisogna di tempo in tempo levare.

Digitized by Google

Una lamina di rame, sostituita a quella di platino nella coppia a perossido di piombo o di manganese, le rende incapaci di produrre alcuna azione chimica, ed indebolisce in una maniera assai pronunciata i loro effetti calorifici. Questo effetto dipende probabilmente da un'azione elettro-chimica locale che ha luogo alla superficie della lamina di rame, la quale infatti è rapidamente alterata.

Da quanto si è detto sembrerebbe risultare che una coppia onde possa produrre un effetto chimico, come sarebbe, per esempio, la decomposizione dell'acqua con elettrodi di platino, bisogna che vi abbiano nella stessa due azioni chimiche, che diano nascimento a due correnti, i cui effetti si aggiungono, l'ossidazione dello zinco e la riduzione d'un perossido. Se l'acqua non è decomposta da una coppia di Daniell, o l'è in una maniera quasi insensibile da una coppia di Grove, si è che la riduzione dell'ossido di rame nel primo, e la diossigenazione dell'acido nitrico nel secondo, non succedono che poco o nulla. Egli è appunto perciò che, dal momento si aggiunge a ciascuna di queste due coppie un'altra simile, la corrente della nuova coppia nell'attraversare la prima, aumenta d'ossidazione del suo zinco, facilita la riduzione dell'ossido di rame o la diossigenazione dell'acido nitrico, ed accresce così in una maniera grandissima la corrente della prima coppia. La corrente della prima coppia produce lo stesso effetto sulla seconda. In tal modo l'effetto di tutte e due a forza costante, posto in seguito l'uno all'altro, è molto più considerabile dell'effetto d'una sola coppia. Ciò che si verifica con due coppie è vero per tre e per un maggior numero. Il limite dell'accrescimento dell'effetto non ha luogo che quando, per l'accrescimento del numero delle coppie, la resistenza della pila diventa più grande di quella del conduttore interposto.

Quest'osservazione m'ha condotto a chiedere, se, invece d'impiegare la corrente di una seconda coppia per aumentare quella della prima, non si potesse far uso dalla corrente stessa d'una coppia per aumentare la sua propria intensità. Dopo diversi tentativi, io sono riuscito a realizzare quest'idea col mezzo d'un apparecchio assai semplice,

Digitized by Google

che propongo di nominare *condensatore elettro-chimico* o piuttosto *condensatore voltaico*.

Il principio dell'apparecchio consiste nel far uso d'una coppia a forza costante che deve operare la decomposizione, e produrre nello stesso tempo una corrente d'induzione ed a dirigere questa corrente a traverso la coppia medesima per un verso tale che il suo effetto venga ad ossidare lo zinco, ed a diossidare il solfato di rame o l'acido nitrico. Questa corrente produce in tal modo sulla coppia lo stesso effetto di quello che produrrebbe la corrente d'un'altra coppia. La disposizione dell'apparecchio nulla presenta di complicato. È un pezzo di ferro dolce circondato da un grosso filo di metallo ricoperto di seta; la corrente della coppia transita per questo filo e magnetizza il pezzo di ferro. Tosto un cilindretto mobile di rame, munito d'un' appendice di ferro che viene attratto dal ferro calamitato, è sollevato in modo da interrompere il circuito; si sviluppa allora nel filo una corrente d'induzione che attraversa la coppia e che, riunita a quella della coppia stessa, che vien così rinforzata, attraversa il voltametro rimasto nel circuito e decompone l'acqua. Ma il ferro dolce, non essendo più calamitato, il cilindro di rame ricade, il circuito metallico è di nuovo compiuto, il ferro pure di nuovo calamitato e lo stesso effetto si riproduce. Mediante questo apparecchio, una coppia di Grove, che decompone l'acqua soltanto assai leggermente, ed una coppia di Daniell, che la decompone soltanto insensibilmente, diventano capaci di decomporla con grande energia. Si possono ottenere sino a 10 in 15 centimetri cubici di gas per minuto. Una coppia di perossido di piombo, che dava 9 centimetri cubici di gas per minuto, ne somministra immediatamente 18 coll'interposizione dell'apparecchio nel circuito. Questa coppia stessa dà egualmente in tal caso una forte luce colle punte di carbone.

I gas provenienti dalla decomposizione non sono mescolati per l'interposizione del *condensatore voltaico* nel circuito della coppia, la corrente d'induzione essendo diretta sempre nello stesso verso di quella della coppia medesima.

Digitized by Google

Questi gas si possono raccogliere separatamente colla maggiore facilità, e si trovano nella proporzione esatta, che costituisce l'acqua. Si può altresì impiegare con vantaggio questo apparecchio semplice e poco costoso nelle applicazioni metallurgiche. La sua interposizione nel circuito d'una coppia produce lo stesso effetto di quello che produrrebbe l'aggiunta di una o più coppie, senza la minima spesa.

Aggiungerò altresì che non sono riuscito ad ottenere, facendo uso del condensatore voltaico, la decomposizione dell'acqua, servendomi di una semplice coppia di zinco e platino immersa nell'acqua salata od acidulata. Bisogna necessariamente che si operino o che si possano operare due azioni chimiche nella coppia, affinchè l'acqua sia decomposta, ben anche quando si fa uso del condensatore voltaico. Egli è perciò necessario d'impiegare od una coppia a due liquidi come quelle di Daniell e di Grove, od una coppia nella quale al metallo negativo sia sostituito un corpo grandemente ossidato, come le coppie a perossido, di cui si è precedentemente parlato.

Debbo aggiungere che per la buona riuscita nell'azione dell'apparecchio condensatore, bisogna che il filo di metallo ricoperto di seta, che circonda il pezzo di ferro dolce, sia di un gran diametro e di mediocre lunghezza. Nell'apparecchio, di cui mi sono servito, vi sono tre fili di rame di 1 millimetro di diametro, facenti ciascuno cento giri, e riuniti alle loro estremità corrispondenti, in modo da formare un solo filo di 3 millimetri di diametro di cento giri.

Riassumendo, io credo d'essere giunto a stabilire che una coppia sola può produrre effetti chimici, e ben anche effetti chimici energici. Io l'ho provato

1.° Dimostrando che nel vuoto, ove l'aderenza dei gas alla superficie dell'elettrodo è minore, la corrente è molto meglio trasmessa;

2.° Mostrando che la corrente d'una coppia, resa alternativa coll'aiuto d'un commutatore, attraversa assai facilmente un voltametro a lamine di platino caricato con acqua acidulata;

Digitized by Google

3.° Mostrando che è lo stesso d'una corrente diretta di una coppia, quando si trasmette a traverso un voltametro pel quale passa nello stesso tempo una corrente d'induzione diretta in contrario verso di quella della coppia;

4.° Costruendo una coppia nella quale si sostituisce al platino un perossido, e principalmente un perossido di piombo: ciò che rende questa coppia, quand'anche non sia caricata che con un solo liquido, come acqua acidulata o salata, capace di decomporre l'acqua con grande energia, somministrando i gas separati;

5.° Facendo uso della corrente della coppia stessa a produrre una corrente d'induzione, la quale, attraversando la coppia nel verso conveniente, aumenta talmente il suo potere elettro-chimico, che questo potere, presso a poco nullo o assai debole, diventa eguale a quello d'una pila di parecchie coppie.

Spero che, indipendentemente dal punto di vista scientifico, le indagini che ho comunicato all'Academia, potranno presentare qualche interesse sotto il punto di vista pratico; potendosi in molti casi sostituire all'uso della pila quello d'una sola coppia: sostituzione egualmente vantaggiosa sotto il rapporto economico, e sotto quello della facilità della manipolazione.

In una delle prossime adunanze, se l'Academia me lo permette, le comunicherò alcune indagini relative agli effetti calorifici che accompagnano la trasmissione della corrente a traverso i liquidi. Queste indagini hanno qualche rapporto con quelle che sono esposte nell'interessante lavoro che Edmondo Becquerel ha presentato all'Academia nell'ultima sua tornata, quantunque il soggetto sia trattato sotto un punto di vista differente.

In una poscritta l'autore aggiunge: — Dopo che lessi all'Academia delle scienze la precedente notizia, io ebbi l'occasione di ripetere a Londra, assieme a Faraday, alcune delle sperienze ivi riferite. Mi sono assicurato che una coppia comune *zinco e rame* o *zinco e platino*, che s'immerge nell'acido solforico allungato d'acqua, può decomporre l'acqua acidulata coll'intermedio del *condensatore voltaico*

Digitized by Google

egualmente come una coppia di Grove od una di Daniell; la decomposizione è soltanto meno energica. Per renderla sensibile, è da preferirsi nell'uso un voltametro a fili di platino invece d'uno a lamine. Per tal modo facendo passare a traverso la coppia, per rinforzare la sua azione, la corrente d'induzione, prodotta dalla coppia stessa, non è necessario che vi abbiano due azioni chimiche in questa coppia e per decomporre l'acqua, come è ciò necessario quando non vi ha corrente d'induzione e che si fa passare direttamente a traverso l'acqua la corrente d'una sola coppia.

Descrizione del condensatore voltaico (Fig. XII). *A* la coppia. — *B* e *G* le estremità di ciascun conduttore della coppia, le quali passano in pozzetti di mercurio ove riscontrano in *B* l'estremità d'un filo metallico *BC* ed in *G* l'estremità del filo metallico coperto di seta. — *C* piccola capsula in rame amalgamato. — *CD* cilindretto metallico munito in *D* d'una molla che mantiene l'estremità in *C*, incurvata verticalmente, in contatto col fondo della capsula *C*. — *DE* conduttore che mette in comunicazione il cilindretto *DC* coll'estremità *E* del filo di metallo coperto di seta. — *F* elica formata del filo di metallo coperto di seta avvolto attorno ad un rocchello; *E* e *G* sono le due estremità di questo filo. — *mn* cilindro di ferro dolce collocato nell'interiore del rocchello. — *p* picciola appendice di ferro dolce che è attratta dall'estremità *m* del cilindro di ferro dolce, quando questo è calamitato dalla corrente. — *H* ed *I* le estremità dei conduttori *CH* ed *EI*, che servono a mettere nel circuito il voltametro *V*.

All'istante in cui il circuito è chiuso, la corrente circola per *BCDEG*; tosto l'appendice *p* è attratto, dal diventare *mn* magnetizzato. Ma immediatamente il circuito è interrotto in *C*, perchè il cilindretto *DC*, la cui estremità incurvata tocca il fondo della capsula, è sollevato. Questa interruzione dà nascimento nel filo dell'elica ad una corrente d'induzione, la quale è diretta nello stesso verso di quella della coppia. D'altra parte, un nuovo circuito è compiuto durante l'innalzamento del cilindretto *CD*; questo

Digitized by Google

circuito, nel quale entra la coppia *A*, e fa parte *B CHI DEGA*. Il voltametro *V* fa, come si vede, egualmente parte del circuito, che percorrono tanto la corrente d'induzione e quella della coppia rinforzata dal passaggio della corrente d'induzione a traverso la coppia. Dal momento però che il circuito è interrotto in *C*, il ferro dolce *m n* non è più magnetizzato, o almeno lo è assai debolmente, perchè il voltametro è nel circuito; per cui l'appendice *p* non essendo più attratto, il cilindretto *C D*, sottoposto all'azione della molla *D*, ricade ed il circuito non è più interrotto.

La corrente della coppia incomincia dunque a circolare per *B C D E G*, e la stessa serie di fenomeni si rinnovella. Bisogna dunque che la forza della molla *D* e la distanza dell'appendice *p* dalla parte inferiore dell'estremità *m* del ferro dolce sieno combinate in maniera che il movimento oscillatorio del cilindretto *C D* si eseguisca facilmente e con molta rapidità. Si giunge assai prestamente con un poco di pratica a mettere l'apparecchio nelle condizioni più favorevoli a questo riguardo.

Sulla colorazione in verde del serpentino, di Vogel.

La colorazione in verde del serpentino e di molte altre roccie talcose viene attribuita, secondo varie analisi instituite all'uopo, alla presenza del cromo.

Ficinus, professore a Dresda, dopo ripetuti assaggi sopra il serpentino di Zoeblitz, sostenne l'opinione che questo minerale fosse colorato, non già dal cromo, ma da certa quantità di vanadio.

Siccome il vanadio è sostanza rarissima, l'opinione di Ficinus attrasse l'attenzione dei chimici, e specialmente di Vogel, il quale sperimentò sopra il serpentino verde ed il nero allo scopo d'assicurarsi se contenessero realmente il vanadio; ma non tardò a verificare che il principio colorante dei medesimi si deve al cromo, non opponendosi tuttavia alla possibilità di trovare il vanadio in altre specie particolari del minerale.

Digitized by Google

Pila voltaica a gas ed esperienze dirette alla spiegazione della sua azione ed allo studio delle sue applicazioni all'eudiometria, di Grove.

Si conosce che il galvanometro dà costantemente qualche indicazione d'una corrente quando due fili di platino, attaccati rispettivamente ai capi del filo dello strumento, si facciano comunicare con due tubi contenenti l'uno dell'idrogeno e l'altro dell'ossigeno. È appunto su questo principio che Grove ha imaginato la sua pila a gas. In seguito questo fisico ha cercato di studiare l'azione di un tal apparato e di applicarlo all'eudiometria. Noi daremo quivi contemporaneamente un sunto dell'uno e dell'altro lavoro.

Nella figura XIII viene rappresentato uno degli elementi della pila a gas: *a b c d* è una giara a larga bocca, nella quale si adatta un coperchio *a b* in modo che la chiuda ermeticamente, per cui è circondato da una lista di sovero. Questo coperchio o gran tappo, come vedesi nella sua pianta *f*, è munito di due fori destinati a ricevere i tubi *o*, *h* chiusi superiormente e solidamente ad esso fissati e di cui l'uno *h* ha una capacità doppia dell'altro *o*. Il coperchio si può levare per introdurre nei tubi i gas. In ciascuno dei tubi e corrispondente all'asse si trova una laminetta di platino *p g*, *p' g'*, la quale va superiormente quasi a toccare la sommità del tubo. Le lamine sono leggermente incurvate verso gli orli verticali, per dar loro un poco di rigidità. Queste lamine sono congiunte a grossi fili di platino ripiegati a squadra e suggellati nel vetro, i fili sporgono all'infuori portando due bacinetti di rame *g*, *g'*, dove si versa il mercurio per le congiunzioni. Per caricare questa coppia voltaica a gas si empisce di liquido la giarra ed i tubi e s'introduce nel tubo *h* l'idrogeno e nell'altro *o* l'ossigeno mediante un cannello incurvato in comunicazione con una vescica contenente il gas. La coppia della figura XIII è rappresentata già disposta ad essere impiegata all'uso, mettendo in comunicazione con un filo metallico il baci-

Digitized by Google

nello *g* coll'altro *g'*. Parecchie di queste coppie disposte in serie coll'unire il tubo dell'idrogeno d'una di esse con quello dell'ossigeno della contigua, formano una pila voltaica a gas.

Nella figura XIV si rappresenta una seconda foggia d'una coppia voltaica a gas. In *bcde* si vede un vaso di forma paralellepipeda di vetro o di terraglia ed anche di porcellana; i tubi sono applicati con cemento a pezzi di legno *ab*, *ac*, e si possono levare dal vaso o truogo unitamente ai pezzi di legno. Lo spazio *aa* fra i due tubi è sufficientemente grande per lasciar passaggio alle dita con cui si chiude mediante un tappo l'orifizio del tubo, che si vuole levare dall'apparecchio. In questa disposizione la laminetta o foglia di platino, invece d'essere congiunta ad un filo suggellato nel vetro, passa per disotto l'orlo del tubo, ed invece del bacinetto a mercurio, vi ha un morsetto di congiunzione per attaccarvi il filo di comunicazione. Del resto questo modo di comunicazione si può variare a piacere. La facilità di distaccare i tubi per levare una parte del gas, se si vuole cambiare il livello del liquido nei tubi medesimi, od esaminare o sostituire un altro gas differente, rende questo apparecchio molto più comodo del precedente. Ma esso ha l'inconveniente di dover immergere le dita nell'elettrolito, ciò che talvolta è causa d'inconvenienti, principalmente quando il liquido è corrosivo. Parecchi di questi elementi o coppie disposti in serie nella stessa maniera di quelli di altra forma, costituiscono pure una pila voltaica a gas.

In quest'ultima forma di pila i tubi sono tutti eguali e ciascuno è della capacità di circa pollici cubici 1 1/4 (centimetri cubici 20,48). Nell'altra forma (figura XIII), il tubo più piccolo è pure di pollici cubici 1 1/4 e l'altro ha il doppio di capacità. Le lamine furono coperte d'un deposito polverulento del medesimo metallo col mezzo dell'elettro-plastica precipitando il platino dal cloruro. La pila era caricata con acido solforico allungato del peso specifico di 1,2, e si ottennero con una serie di cinquanta coppie simili alle descritte gli effetti seguenti:

Digitized by Google

1.° Si ebbe una scossa che fu sentita da cinque persone poste fra loro in comunicazione colle mani; 2.° L'ago d'un galvanometro d'una sensibilità media fece da prima una rotazione, e si fissò poscia a 60 gradi; 3.° Ad un elettroscopio a foglia d'oro si mostrò una forte tensione elettrica; 4.° Una brillante scintilla, visibile ben anche di giorno, si manifestò fra le punte di carbone; 5.° L'ioduro di potassio, l'acido idroclorico e l'acqua acidulata con l'acido solforico furono successivamente decomposti. Il gas proveniente dalla decomposizione dell'acqua fu raccolto e detonò colla scintilla elettrica: i gas si sviluppavano separatamente a ciascun elettrodo e conformemente a quanto doveva aver luogo nella teoria chimica; l'idrogeno attraversava il circuito per un verso e l'ossigeno lo attraversava pel verso opposto.

Gli effetti erano i medesimi, ma meno pronunciati, quando nei vasi o truoghi si sostituiva l'acqua distillata a quella acidulata. In ogni caso la corrente era diretta dall'ossigeno all'idrogeno; e nel voltametro il gas ossigeno si sviluppava verso il polo ossigeno della pila, come è indicato dalla teoria. Si trovò che 26 coppie erano il minimo numero capaci a decomporre l'acqua; ma 4 coppie soltanto decomponevano l'ioduro di potassio.

I tubi furono sovente invertiti introducendo l'ossigeno in quelli che contenevano l'idrogeno e reciprocamente. Gli effetti risultarono della medesima intensità; e la direzione della corrente fu, come è naturale, inversa della precedente.

Tutti i tubi furono riempiuti con aria atmosferica, e non si manifestò verun effetto. La pila venne altresì caricata con acido carbonico ed azoto collocati alternativamente nei tubi; non si è potuto scorgere il più lieve effetto. Non si ebbe pure veruu risultato caricandola con ossigeno ed azoto. Coll'idrogeno e l'azoto si manifestò qualche lieve effetto; il che dipende dall'essere stata l'acqua esposta all'aria e d'aver assorbito da essa ossigeno; per cui quest'ultimo coll'idrogeno dava luogo ad una corrente. L'elevazione del liquido nel tubo d'idrogeno, e non in quello dell'azoto, è una prova d'una tale interpretazione del fenomeno.

Digitized by Google

Siccome l'ossigeno e l'idrogeno si erano ricavati nelle precedenti sperienze dalla decomposizione dell'acqua, e siccome Schönbein, nelle sue sperienze sulla polarizzazione degli elettrodi, ha supposto che una sostanza particolare, ch'egli chiama *ozono*, è la causa principale di quest'azione; così Grove ha riempiuti i tubi d'ossigeno ricavato dal clorato di potassa e dal perossido di manganese, e d'idrogeno ottenuto dall'azione dell'acido solforico sullo zinco: gli effetti furono i medesimi.

L'autore ha imaginato una terza disposizione per una pila di questa specie, la quale è da lui creduta più vantaggiosa delle altre sotto parecchi riguardi, quantunque non abbia ancora potuto sperimentarla. Nella figura XV è rappresentata in *a a* una boccia di Woulf a tre tubulature; un tappo di vetro *b* chiude la tubulatura centrale, ed i tubi *o*, *h* si adattano esattamente alle due altre aperture mediante i tappi di vetro *c c*, che formano un sol corpo coi tubi e sono esteriormente smerigliati. Le lamine di platino sono ermeticamente suggellate alle estremità superiori dei tubi, dai quali sortono portando due bacinetti a mercurio per le comunicazioni. Immergendo questo apparecchio nella tinozza idropneumatica, si può separare ed esaminare ciascun tubo col gas ch'esso contiene; ciò che riesce comodo. Il principale vantaggio però di questo sistema, si è quello che spalmando con un poco d'olio i tappi, si può rendere perfettamente inaccessibile all'aria, condizione essenziale per alcune sperienze. Inoltre, questo apparecchio essendo interamente composto di vetro e di platino, si possono adoperare le soluzioni corrosive per elettrolito senza verun inconveniente.

Le sperienze precedenti hanno intanto indotto l'autore a fare le seguenti considerazioni:

1.° Come l'azione di questo piliere voltiano si può spiegare nella teoria del contatto? Io non sono per nulla ligio ad una teoria, e mi sono costantemente sforzato di risguardare i fatti della pila voltaica secondo le idee del contatto, ma non posso ora vederli decisivamente in tal modo. Se vi ha qualche verità nella teoria del contatto, o io la com-

Digitized by Google

prendo malamente oppure, senza che lo sappia, non ho lo spirito giusto. Ove è il contatto in questa sperienza, se esso non si trova per tutto? È desso nei punti di congiunzione fra il liquido, il gas ed il platino? Se ciò è, si è anche a tal sito che l'azione chimica ha luogo; e siccome il contatto è sempre necessario per l'azione chimica, tutta la chimica può essere dunque riferita al contatto. Il contatto può essere necessario, ma agisce esso come causa o forza?

2.° I fenomeni che presenta questo nuovo piliere mi suggeriscono l'idea di spiegare la forza catalitica riferendola ad una forza voltaica; in altri termini, di vedere fra l'azione di questa pila e i fenomeni di cataletica, i medesimi rapporti che le pile voltaiche ordinarie presentano coi fenomeni della chimica ordinaria. Più si esaminano le azioni chimiche e voltaiche, più si è costretto di veder fra loro una maggiore rassomiglianza. In virtù di qualche ragione misteriosa sembra che per un gran numero di azioni chimiche, se forse non è per tutte, sono sempre necessari tre elementi.

3.° Questa pila è particolare in questo che la corrente vi è eccitata per mezzo di gas e per una sintesi d'una natura analoga ma contraria all'anodo di quanto essa è al catodo; si è appunto per ciò che teoricamente essa è più perfetta di tutte le altre forme di pile comuni, che presentano un'affinità all'anodo, e devono al catodo vincerne un'altra.

4.° Questa pila mostra che i gas, combinandosi in maniera da formare un liquido, sviluppano abbastanza di forza per decomporre un liquido simile e costringerlo a prendere la forma gazosa. È questo, a mio giudizio, l'effetto più interessante della pila; giacchè esso somministra un bell'esempio del rapporto intimo che esiste fra le forze naturali.

Daremo in un secondo articolo l'altra parte delle sperienze istituite dall'autore con pile costrutte sul medesimo principio e le conseguenze ch'egli ne deduce, come si scorge dal titolo dato a questa notizia.

Digitized by Google

Sulla causa della riduzione dei metalli dalle soluzioni dei loro sali mediante l'elettricità voltaica, di Alfonso Smee.

La riduzione dei metalli dalle soluzioni dei loro sali venne finora spiegata in tre modi diversi: secondo Hisinger, Berzelius e Faraday, dessa ha luogo in conseguenza dello svolgimento dell'idrogeno; Davy ed altri pensano, invece, che sia effetto dell'attrazione del metallo al polo negativo; finalmente Daniell è d'avviso che la soluzione metallica sia direttamente elettrolizzata dall'azione dell'elettricità voltaica.

Smee trovò che l'estremità di un filo di rame, collocato nella soluzione di solfato di rame fra due poli di platino, manifesta polarità elettrica, per cui, mentre su una delle estremità si scioglie, sull'altra riceve il deposito di rame: trovò pure, che il platino posto in eguali circostanze era, nello stesso modo, suscettibile di polarità, quantunque in un grado molto minore. All'oggetto di determinare l'influenza dell'idrogeno nascente nella riduzione voltaica dei metalli, impregnò d'idrogeno alcuni pezzi di carbone porosi col collocarli, in contatto con un metallo, entro una soluzione acida, sicchè costituissero il polo negativo del circuito; ed osservò che i medesimi così disposti riducevano con facilità i metalli dalle soluzioni, in cui stavano immersi; e per conseguenza conchiude che l'idrogeno è il vero agente di queste riduzioni.

Dietro un'altra serie di esperienze, Smee conchiude che, durante queste decomposizioni, viene realmente a formarsi l'acqua al polo negativo; ed in questa circostanza, egli riconosce la principale sorgente delle difficoltà che incontransi nelle operazioni elettro-metallurgiche, quando applicansi in grande, ma che possono evitarsi mediante una disposizione particolare degli elementi del circuito, intesa ad assicurare la diffusione uniforme del sale.

L'autore giunse ad ottenere l'immediata riduzione dell'oro, del platino, del rame, dell'argento, e dello stagno dalla

Digitized by Google

loro soluzione col mezzo dell'idrogeno contenuto in un tubo, di un pezzo di platino platinizzato in contatto del sale metallico: l'acido nitrico ed i persali di ferro, dall'altra parte, abbandonavano il loro ossigeno sotto l'influenza dello stesso agente.

La conclusione generale che trae il signor Smee da tutte queste sue esperienze si è che, allorquando si assoggetta una soluzione metallica all'azione voltaica, l'acqua vien decomposta, ed il suo ossigeno prende una direzione opposta a quella dell'idrogeno, facendo quest'ultimo elemento all'atto della sua evoluzione al polo negativo la stessa parte per riguardo alla soluzione del solfato di rame, che avrebbe nella stessa soluzione una piastra di rame o di zinco.

Di alcune disposizioni per ottenere l'elettricità collo stropicciamento dell'acqua e del vapore contro altri corpi.

In uno dei fascicoli precedenti (1) si è dato un estratto della memoria di Faraday, nella quale egli cerca di provare che l'origine d'una tale elettricità dipende dallo stropicciamento. Si è poscia fatto conoscere la macchina idro-elettrica di Armstrong (2), fondata appunto sul fatto che si svolge elettricità per un getto di vapore uscente da un recipiente, dove viene formato. Al momento che s'incominciò a conoscere il fenomeno dell'elettrico, sviluppatosi in virtù del vapore uscente dalle caldaie delle macchine comuni a vapore, si sono date di esso parecchie relazioni, descrivendo le sperienze istituite su tale soggetto e le opinioni esternate da diversi fisici per darne la spiegazione (3). Si è anche descritto un apparecchio apposito per ripetere tal sorta di sperienze in un gabinetto od in una scuola, senza bisogno di ricorrere alle caldaje delle locomotive o di altre

(1) *Annali*, T. XIII, pag 38.
(2) Idem, T. XIII, pag. 284.
(3) Idem, T. IV, pag. 275 e 278; T. V, pag. 9 e 74.

Digitized by Google

macchine a vapore (1). Ora aggiungiamo quivi le disposizioni che si sono date al tubo, pel quale usciva il vapore, a fine di ottenere con maggiore facilità un tale svolgimento di elettrico.

La fig. XVIII rappresenta un globo annesso all'apparecchio a vapore, in cui si mette acqua od olio, dalle quali sostanze dipende il carattere dell'elettricità. Il vapore passa attraverso questo globo nella direzione della freccia. La figura XVII è un apparato conico avvitato sul foro da dove sorte il getto stesso, ed è fatto in modo da poter opporre una maggiore o minore resistenza alla sortita del vapore secondo lo richiede il caso. La figura XVI mostra il getto applicato da Armstrong alla grande macchina idro-elettrica già descritta in questi *Annali*. La freccia indica la strada che deve prendere il vapore, il condotto della quale è fatto in modo da aumentare il grado di sfregamento, e dalla direzione che il vapore stesso prende entro il piccolo cilindro di legno, viene ad aumentare grandemente l'urto portato contro dei lati (2).

Imagini prodotte coll'elettricità e col vapore (3).

Tutti conoscono in fisica le figure elettriche, descritte in una lettera di Lichtenberg a Volta, che si producono sopra una stiacciata di resina, coll'elettricità positiva e negativa, e con una mistura di polvere di minio e di solfo, l'uno dei quali va a depositarsi sui tratti resinosi elettrizzati positivamente, e l'altro su quelli che lo sono negativamente.

(1) *Annali*, T. VI, pag. 48.

(2) Per meglio intendere questa figura si legga il congegno d'uscita pel vapore nella macchina elettrica di Armstrong descritta nel T. XIII, pag. 284.

(3) Quest'estratto era già fatto avanti che il Redattore scrivesse la Memoria inserita nel precedente fascicolo (T. XV, pag. 181) in cui si riavvicinano i diversi fenomeni e si assegna la causa comune alle imagini prodotte dalle esalazioni vaporose.

Digitized by Google

Ma le imagini, di cui qui si tratta, hanno uno scopo differente dalle figure elettriche. Si è di tali imagini fatto cenno altrove (1); e qui ritorniamo sulle medesime, perchè taluno opina che lo stato particolare delle superficie, sulle quali appariscono delle imagini mediante esalazioni di vapori o di particelle materiali assai attenuate, possa dipendere da uno stato elettrico delle materie impiegate.

Si disse allora che una medaglia di rame venne posta sopra una stiacciata di resina della grossezza di un centimetro. Una scintilla elettrica si è scaricata sulla medaglia medesima, mentre il fondo della stiacciata comunicava col suolo. Masson aggiunge che, avendo levata la medaglia, lasciò cadere sulla parte elettrizzata della resina una mistura di solfo e di minio; e tutte le lettere della medaglia stessa vennero rappresentate dal minio (e in questo caso anche dal solfo). Queste sorta d'imagini sarebbero somiglianti alle figure elettriche su citate. Si può operare però in una maniera differente da quella seguita da Masson; giacchè in essa nulla vi sarebbe di nuovo; e d'altronde nel metodo che siamo per indicare sembra che vi abbia più analogia colle altre imagini prodotte dal vapore e da particelle esilissime di materia studiate da Moser, di cui altrove si è parlato (2).

Si pone sopra una medaglia pulita ed asciutta della polvere assai fina di qualche sostanza, per esempio, di tripoli, e si distenda questa sulla superficie di quella col dito, in modo che entri in tutte le cavità delle parti scolpite, e la si stropicci assai leggermente con un poco di cotone. Se, dopo aver capovolta la medaglia, per sbarazzarla dell'eccesso di polvere, la si colloca sopra un piano coibente,

(1) Vedi *Annali*, T. X, pag. 40.

(2) Vedi *Annali*, T. XI, pag. 50. — Masson però in una seconda comunicazione ha variato le sue sperienze. Egli prese una lamina dell'apparato di Daguerre, la quale offre una superficie perfettamente piana. Su tale lastra ha fatto fondere uno strato d'una sostanza isolante, la cui grossezza variava da 1/2 ad 1 millimetro. La medaglia era collocata sulla materia coibente; e metteva in comunicazione col suolo la lastra o la medaglia, scaricando su quella isolata una scintilla tratta da una macchina elettrica, o mettendo'a

Digitized by Google

come una stiacciata di resina, e si faccia scorrere sopra la sua superficie un cilindro elettrizzato, i corpi leggieri, la polvere di tripoli, accumulati nelle cavità vengono espulsi normalmente alla superficie della medaglia e disegnano un'imagine sul piano di resina. Per avere l'impressione sopra una sostanza conduttrice, per esempio, un metallo, una pietra pulita e simili, basta di porre tre gocce di gomma lacca in tre punti dell'oggetto, di cui si vuol produrre l'imagine, in maniera da lasciare fra esso e il piano conduttore uno strato sottilissimo d'aria; si otterrà nello stesso modo un'imagine fedele dell'oggetto medesimo. L'effetto dunque in questo caso sembra dovuto alla ripulsione elettrica. L'imagine si ottiene anche coprendo la superficie della medaglia d'un lievissimo strato d'umidità, essendo sovente abbastanza quella aderente al dito. In vece d'un corpo comune elettrizzato, si può anche far uso del bottone d'una boccia di Leida caricata. In questo caso però bisogna aver cura di allontanare la medaglia dagli orli della lamina di resina o di vetro, affinchè la scarica della boccia sia incompleta.

Con esperienze di questa natura si vorrebbe spiegare da Morren le imagini, che ottennero Moser ed altri fisici. La medaglia o la moneta, in vece di essere elettrizzate, si

in comunicazione diretta col conduttore di essa macchina. Si è servito anche d'una boccia di Leida. Quando la medaglia da produrre è pure una sostanza coibente, per esempio, vetro, è meglio metterla direttamente al contatto col conduttore della macchina. Le imagini appariscono, come si sa, gettando del minio sullo strato coibente. Se la medaglia riceve l'elettricità positiva, le parti dello strato isolante a rincontro dei rilievi sono coperti di polvere, e l'imagine è positiva, quando in vece la medaglia riceve l'elettricità negativa, le parti di contro ai rilievi restano unite. L'autore ravvisa in queste imagini, che a dir vero, non differiscono in sostanza dalle figure elettriche di Leuchtenberg, un fatto per ispiegare quelle di Daguerre e di Moser. Egli si è servito anche dell'elettricità della pila facendola agire sopra una lastra metallica coperta d'uno strato d'iodio. La pila di cui si è servito era a secco; ma non è venuto ad un risultato concludente almeno per poter credere che le imagini di Daguerre sieno da attribuirsi all'elettricità.

Digitized by Google

possono riscaldare per ottenere l'imagine sopra una lamina metallica ben pulita. Il riscaldamento si fa anche coll'alito o col vapore dell'acqua calda. Nel caso che si operi coll'elettricità le imagini si dicono *elettriche*, e quando si fa uso del calore *idrotermiche*. Egli ammette pure che in queste circostanze vi abbiano influenza le sostanze organiche, di cui ordinariamente sono coperti i corpi, le quali sono solubili nell'acqua ed eminentemente igrometriche.

Se si pulisce, dice Morren, con diligenza una lastra di vetro o di metallo, come quelle che servono per l'esperienza di Daguerre, non si priva con ciò dello strato organico di cui è tappezzata, e non si fa che distenderlo con maggiore regolarità. Il vapore allora vi aderirà in globuli assai fini e regolari, ai quali la riflessione della luce comunica un colore bianco. Evaporandosi, questi globuli modificano e dispongono in papille coniche la sostanza organica, che permetterà in tal modo ai nuovi strati di vapore di riflettere differentemente la luce, la forma globulare delle particelle vaporose spariscono sempre più per passare ad una forma piatta, come si riconosce col microscopio. La tinta degli strati successivi dei vapori soffiati, passa in tal modo dal bianco all'oscuro. Quest'ultima circostanza è posta in evidenza impiegando una lastra di rame inargentato ben pulita; la si ricopra tutta intera con uno scrimaglio, ad eccezione d'una lista d'un centimetro di larghezza, che si espone rapidamente al vapore esalato da un vaso pieno d'acqua. La lastra essendo così preparata, se si aliti leggermente su di essa, si producono delle strisce, che vanno dal bianco al bruno; la più bruna essendo quella su cui si è soffiato il maggior numero di volte. Queste gradazioni si producono su certi vetri e sono anche visibili all'occhio.

Le impronte idrotermiche si ottengono eziandio senza ricorrere alla condensazione del vapore acqueo. L'ammoniaca le produce sul rame, come esperimentò anche Bertot; altri vapori e gas servono egualmente per ottenere l'effetto, come si è notato altrove. La riflessione totale della luce è pure propria a tale scopo. Se sull'ipotenesa d'un prisma rettangolare ed isoscele perfettamente puro della lunghezza

Digitized by Google

di 2 centimetri, si produce un'impronta idrotermica, le modificazioni ineguali della sostanza organica, che ricopre la superficie ipotenusa, dovranno esercitare la loro influenza sui raggi luminosi, che perverranno all'occhio dopo aver subita la riflessione totale, e si dovrà scorgere chiaramente l'imagine. In fatti, collocandosi davanti ad una finestra ben illuminata, ma che invia però all'occhio l'imagine d'un oggetto oscuro, quest'imagine è perfettamente visibile secondo le leggi ottiche della riflessione totale. Mettendo sull'estremità d'un dito dell'acqua, dell'alcoole, dell'ammoniaca o altro liquido, si vede, avvicinando il dito al prisma, l'imagine svilupparsi più viva come nei casi precedenti, e scompare quando il liquido si evapora. Si può, con un ago fatto leggermente piatto, levare la sostanza organica che produce l'imagine. Quando il prisma è pulito con cotone molto proprio e vapore acqueo, l'imagine si ottiene più difficilmente. Si noti che Bertot ha osservato che più le superficie erano diligentemente sbarazzate di corpi stranieri, più le imagini riuscivano perfette (1).

Sull'etogeno e gli etonidi, di Balmain.

In uno dei precedenti fascicoli (2) si è riportata la comunicazione, fatta da Balmain alla Società chimica di Londra, della scoperta di un nuovo composto di nitrogeno e boro, che fu da lui chiamato *etogeno*, e che, simile in ciò al cianogeno, si combina coi metalli. Le indagini posteriori dello stesso, lo condussero al ritrovamento di processi assai facili per preparare questa nuova sostanza ed i suoi composti; e che, come dice l'autore stesso, abilitano il chimico a facilmente procacciarsi questi stabili composti, che debbono riuscire potenti ausiliari alla scienza.

In origine l'etogeno si ottenne riscaldando insieme una mistura di acido borico e mellonio; e la principale difficoltà

(1) Tutti i fenomeni esposti in questa notizia si spiegano facilmente coi principii su citati.

(2) Vedi T. XII, pag. 310.

Digitized by Google

che incontravasi, stava nella previa preparazione del mellonio. Si fece un tentativo per formare il mellonio col riscaldare unitamente il bi-cianido di mercurio ed il solfo, e scorgevasi che il mellonio si era formato, ma non potevasi separare che con difficoltà dal sulfuro di mercurio con cui trovavasi unito. Siccome però la presenza del solfuro di mercurio non nuoce alla formazione dell'etogeno, ad ottenere questa sostanza basta di semplicemente riscaldare assieme 5 parti di solfo, 58 di bi-cianido di mercurio, e 7 d'acido borico anidro, oppure col riscaldare del solfocianogeno unitamente all'acido boracico.

Balmain trovò pure nuovi metodi per preparare gli etonidi in modo più facile, più spedito e sicuro dei primi, e questi consistono nello scaldare il solfo, il bi-cianido di mercurio e l'acido borico coi solfuri metallici.

Le proporzioni debbon esser tali da fornire 2 atomi di solfuro metallico, 2 di acido borico (supponendolo composto di BO3), 3 atomi di cianogeno, e 3 di solfo libero. Gli Etonidi si possono anche ottenere scaldando l'etogeno coi solfuri metallici.

Gli etonidi formati colla mistione superiormente indicata non sono puri, ma si possono facilmente purificare facendoli bollire con una mistura di acidi nitrico e muriatico, e poscia lavandoli diligentemente. Nel modo suesposto si sono formati gli etonidi di soda, ferro, rame e piombo. Questi quattro etonidi sono tutti perfettamente bianchi ed infusibili; forniscono al cannello la bella luce fosforescente di cui si è già parlato nella prima comunicazione, e rassomigliano sotto tutti gli aspetti agli etonidi di potassio, zinco, piombo ed argento descritti altrove, e preparati con processi diversi dai qui esposti.

Ciò che specialmente merita di fissare l'attenzione dei chimici si è la grande stabilità di questi composti, e le forti affinità dell'etogeno.

L'etogeno attrae con grande avidità l'umidità dell'aria, e la decompone con tal rapidità, che una porzione d'etogeno da me conservata in una bottiglia piuttosto chiusa mandava un forte odore di ammoniaca.

Digitized by Google

Sulle figure roride e le strisce colorate prodotte dall'elettricità, di Riess.

L'autore ha pubblicato nel volume sesto del *Repertorio di fisica*, di cui si è dato conto negli *Annali* (1), alcune sperienze sulle figure che nascono mediante il vapore sopra corpi trattati da prima coll'elettricità. Ecco in sunto i fatti più importanti che si riferiscono a questa sorta d'indagini (2).

Si pulisca una lastra di vetro da specchio in modo che si mostri all'elettrometro perfettamente isolante in tutta la sua estensione, e la si collochi fra due punte metalliche che fanno parte dell'arco scaricatore d'una batteria di Leida. Nella scarica, il fluido elettrico trascorre a forza sulla superficie della lastra passando per gli orli da una punta all'altra, e vi produce dei solchi, come si sa, che indicano una disaggregazione della sostanza vitrea. Questi solchi si trovano conduttori dell'elettrico, il che si riscontra coll'aiuto dell'elettrometro; ma vi hanno eziandio altre parti della superficie, che hanno acquistato la facoltà conduttrice senza aver subito veruna modificazione apparente nella loro lucentezza. Tutte queste parti conduttrici possono diventare visibili, se si alita sulla superficie del vetro. Il vapore non si condensa su di esse; e si vede quindi sul fondo coperto d'uno strato rorido i disegni ramificati formati da linee diversamente divergenti che l'autore chiama *Elektrische Hauchfiguren*, e noi denominiamo *figure roride prodotte coll'elettricità*. Queste figure sono più facili ad ottenersi sopra sottili foglie di mica; per le quali in vece di forti scariche d'una batteria di Leida, basta l'elettrico che sorte da una punta metallica applicata al conduttore della macchina. L'autore aggiunge che la superficie della foglia di mica, dopo l'azione dell'elettricità, resta ancora isolante in tutte le direzioni.

(1) T. IX, pag. 85.

(2) Intorno a questa sorta d'imagini si vegga la nostra Memoria a pag. 181 del precedente fascicolo. (R.)

Digitized by Google

Pare che queste figure non sieno dipendenti da un residuo d'elettrico che rimanga aderente al vetro ad alla mica nelle parti per dove è trascorso il fluido elettrico (*). Imperciocchè l'autore, dopo aver posto sotto lo strettoio alcune foglie di mica fra due lamine di stagno, durante parecchie ore, ha ottenuto su di esse ancora le figure roride. Egli confessa però che queste figure appariscono più belle poco tempo dopo l'azione elettrica, quando il disegno si mostra lucente sul fondo inumidito. Inoltre che a capo d'un giorno sulle parti, che rimanevano figurate, si deposita già un poco di vapore dell'alito, ma molto meno che il resto della superficie: in questo stato si possono conservare per alcuni anni. Riess possedeva delle lastre di mica che, dopo essere state più di quattro anni sottoposte all' influenza dell' elettricità, presentavano ancora le figure coi limiti ben distinti.

L' autore ritiene che quelle figure non sieno prodotte dalle particelle metalliche trasportate pel fluido elettrico dalla punta d'ottone sulla lastra; per la ragione che l'aspetto delle superficie del vetro e della mica non ha subito verun cangiamento. D'altronde la proprietà isolante dell' ultima sostanza, conservata anche dopo l'azione elettrica, rende inverosimile una tale ipotesi.

Ciò che si oppone inoltre alle due precedenti spiegazioni, si è che le figure roride si disegnano anche, quantunque con altre forme, sulle superficie metalliche pulite. La scintilla della scarica essendo ricevuta sopra lamine co-

(*) L' autore dice che le figure in discorso non possono essere attribuite ad una residua elettricità aderente alle lamine, per risultare quelle figure della stessa natura sulle due superficie opposte della lastra, e per essere esse le medesime operando con una batteria tanto elettrizzata positivamente che negativamente. Quest' argomento valle nulla principalmente per quelli che seguono la dottrina d' un sol fluido; giacchè l' elettrico, per mettersi in equilibrio deve sempre trascorrere sulle due facce della lastra. Il trascorrimento però nel caso della scarica positiva della batteria incomincerà sopra la faccia più vicina alla medesima, mentre in quella negativa si farà prima sull'altra faccia. (R)

Digitized by Google

perte di foglie d'oro o d'argento, vi lascia una lieve macchia, la quale, dopo l'esposizione all'umidità dell'alitazione, si presenta sotto l'aspetto d'un cerchio largo di parecchie linee, perfettamente secco e circondato d'altri cerchi più o meno carichi di vapore. Secondo ciò, sembra probabile che, quando l'elettrico abbandona la superficie dei corpi, questa ne è modificata in modo da perdere la facoltà da essere inumidita dal vapor acqueo. Riess spera di sottoporre in altra occasione questo oggetto ad indagini più dirette. Egli merita attenzione che, secondo Degen (1), i tubi di vetro, che non sono bagnati dall'acqua, conducono bene l'elettrico; mentre diventano isolanti quando venendo riscaldati acquistano le proprietà di essere bagnati. Si aggiunga altresì l'esperienza indicata da qualche fisico, che se in un giorno rigido d'inverno sopra una lastra di vetro ben secco, si disegna, in una camera riscaldata, una figura col bottone d'una boccia di Leida carica, e che si diriga su di essa del vapore d'acqua bollente, la figura si mostra al momento che questo vapore è congelato, e varia secondo che s'impiega l'elettricità positiva o negativa (2).

I solchi che sono prodotti dall'elettrico sul vetro ben asciutto si presentano sotto l'aspetto di lievi tracce somiglianti al vetro smerigliato. Queste alterazioni provengono, come si sa da lungo tempo, da una separazione della potassa. L'autore ha trovato in certe qualità di vetri e nella mica alcuni cambiamenti ancor più positivi e più irregolari. Se si cerca di scaricare una boccia di Leida a traverso una foglia di mica, la scintilla, con iscariche moderate, trascorre dal punto più vicino sino ad un altro ove la grossezza è minore, ed anche sino all'orlo della foglia, lasciando sulla superficie delle tracce d'un'apparenza assai regolare. Dal punto più vicino alla scarica a quello del traforamento, vi ha sopra ciascuna superficie un tratto continuo, serpeggiante e di larghezza costante, il quale, veduto per trasmissione, sembra bigio chiaro. Sotto un'in-

(1) *Annalen* di Poggendorff, T. XXXVIII, pag. 454.

(2) Questa sperienza richiederebbe che fosse meglio definita. (R.)

Digitized by Google

cidenza obliqua, ciascun tratto si presenta come una striscia colorata. Questa è compresa da due linee nere distintamente disegnate, accompagnate da una all'altra parte da una frangia chiara e lucente. L'interno della striscia, che si trova fra queste frange chiare, non è sempre così completamente distinto, e presenta delle zone indecise con tinte gialle, azzurre, rosse e verdi. Nelle prove migliori, la frangia chiara è seguita da un rosso, poscia da un verde brillante; il centro della striscia è sempre nero. Segue da ciò che, quando l'elettrico penetra nella massa della mica, esso cambia in una maniera costante e regolare a profondità che decrescono dal mezzo della striscia sino agli orli. Questi tratti, chiamati dall'autore *strisce elettriche colorate* (*elektriche Farbenstreifen*), sono le medesime sulle due superficie della mica come le figure roride, e sono indipendenti dalla specie di elettricità, di cui è caricata la batteria (1). Sul vetro le strisce colorate risultano meno belle che sulla mica, e non sono alterate sotto l'azione dell'acido nitrico bollente. Si vede anche da ciò che l'elettrico fluido, nel passare in una massa di vetro o di mica, la modifica in una maniera assai costante.

Si aggiunga che Ettrick (2) ha osservato, nella scarica spontanea d'una boccia di Leida, sulla superficie non armata delle linee serpeggianti, le quali, vedute da vicino, si mostrano doppie in tutta la loro lunghezza. Egli riguarda questo fatto come una prova dell'esistenza dei due fluidi elettrici, di cui ciascuno segnerebbe una linea sul vetro. Ma queste due linee sono apparenti, e vengono prodotte dalle strisce colorate, che sono circondate da due linee nere.

---

(1) Nel sistema d'un sol fluido è facile comprendere che la cosa deve essere così, giacchè è sempre l'elettrico che, per mettersi in equilibrio, trascorre sulle due superficie della mica, non importando che il trascorrimento incominci piuttosto sopra l'una o sull'altra delle superficie medesime. Nel sistema dei due fluidi, trattandosi d'un effetto meccanico prodotto sulla lastra, s'intende pure che l'azione deve essere eguale per le due elettricità. (R.)

(2) *Annals of electricity*, ecc., di Sturgeon. T. II, pag. 39.

Digitized by Google

Detonazione della lega di potassio ed antimonio.

Si prepara questa lega calcinando il tartrato di potassio ed antimonio. Fordos e Gélis però ritengono che, qualora la massa non sia stata riscaldata sufficientemente, e quindi non siasi separata la lega metallica, la massa porosa che si ottiene, composta della lega e di carbone, detuona semplicemente colla legger percossa necessaria per farla staccare dal crogiuolo. I detti chimici asseriscono che uno di loro fu ferito per l'esplosione di una massa di questa lega.

BIOGRAFIA.

Scorza (matematico). — Nacque Giuseppe Scorza in Gimigliano presso Catanzaro nel gennaio del 1781 da Bartolomeo e Cassandra Roselli. Il suo fratello maggiore Giuseppe Antonio gli tenne le veci del padre, che egli aveva perduto essendo ancora nell'infanzia; e lo fece istruire nelle umane lettere da un sacerdote romano per avventura trasportatosi a soggiornare in Gimigliano.

D'anni quattordici fu mandato a Napoli presso un suo zio Giacomo Roselli, ecclesiastico, a studiare la medicina. Colà ebbe a precettore di filosofia un Giuseppe Capocasale, e di geometria un Marcello Cecere. Suscitatosi in lui il gusto per quest'ultima scienza, volle spingersi innanzi nello studio di essa, e lo stesso Cecere lo consigliò a frequentare la scuola privata del rinomatissimo Fergola; dove facendo egli rapidi progressi, il suo illustre maestro cominciò ad addestrarlo nell'arte d'insegnare le matematiche. E quando il Fergola si ritrasse da una simile occupazione, lo Scorza aperse la sua scuola privata.

Nel 1817, dietro proposta del Flauti, fu eletto professore di meccanica nella R. Academia di marina, e nel 1825 anche professore di sintesi elementare nella R. Università.

Fervido amatore qual era dei metodi degli antichi, su di essi assiduamente studiò, sebbene nel corso delle sue

Digitized by Google

scolastiche esercitazioni non avesse ommesso di erudirsi eziandio nella moderna geometria. Ed è frutto di questo indefesso studio l'opera che publicò nel precitato anno 1825 col titolo — *Divinazione sull'analisi geometrica degli antichi.* — È questa come un commento delle classiche opere di Euclide, Pappo ed Apollonio; sopra parecchi luoghi delle quali è dallo Scorza portata tutta la luce. E diversi problemi geometrici, le cui soluzioni non si saprebbero dedurre agevolmente dallo studio di esse, si deducono chiaramente dal libro del nostro matematico. È per questo specialmente che lo Scorza tiene un luogo fra i matematici distinti napoletani del presente secolo, e però taciamo di altre sue produzioni di minor conto. Il giorno 5 maggio dello scorso anno egli cessò di vivere in conseguenza di una penosa malattia.

Imitatore d'ogni virtù del suo venerato maestro Nicola Fergola, fu come lui pio, religioso, esemplarissimo, caritatevole, e quindi largo agli indigenti de' suoi non ricchi guadagni; a tale, che quando si ridusse in un letto perchè colpito dal fiero morbo che lo uccise, non aveva di che sostentarsi, ed ebbe d'uopo alla sua volta de' soccorsi de' suoi amici (*).

(1) Questi cenni biografici sono estratti dall'Elogio recitato alla R. Academia di Napoli dal signor cavaliere Giuseppe Flauti.

Digitized by Google

PARTE SECONDA.

BIBLIOGRAFIA.

Notizie elettriche, lettera al professore cavaliere Luigi Foppiani, di Ferdinando Elice. Genova, 1844, di pagine 12 in-8.

Negli *Annali* (1) abbiamo annunziato alcuni opuscoli sull'elettricità publicati dal professor Elice di Genova. Quelle nostre parole hanno somministrato argomento all'autore per iscrivere la presente lettera, sotto il titolo di *Notizie elettriche*. Lasciando le lodi che ci risguardano e le inutili querimonie, entriamo in vece nell'argomento della scienza.

Parlando di conduttori di parafulmini, si è da noi data la preferenza a quello composto di due fili di rame, ciascuno di 5 in 6 millimetri di diametro, in confronto di quello formato da un solo filo dello stesso metallo e del diametro di dieci millimetri, e *ciò per più ragioni, fra le quali la pieghevolezza e le congiunzioni delle diverse parti del conduttore, quando abbia una certa lunghezza* (2). L'autore però qui ripete che *in molti casi* preferisce il conduttore fatto d'un solo filo, *quando si tratta di non doverlo piegare o poco*. Sentiamo le ragioni che lo inducono a ciò: *perchè*, egli dice, *oltre essere meno fusibile è più forte e più durevole di quello a due fili*. Il dire meno fusibile, già s'intende dall'elettrico, un solo filo di rame, che due intrecciati assieme, i quali per una stessa lunghezza abbiano unitamente la stessa massa del primo, mi concederà il nostro Elice che è una proposizione

(1) T. X, pag. 303 e 305.
(2) Idem, pag. 304, nella *nota*.

Digitized by Google

inesatta. L'adoperare poi un solo filo di 10 millimetri di diametro in vece d'una treccia a due fili, ciascuno dei quali di 5 millimetri; richiederebbe una quantità in peso di rame quattro volte maggiore; e quindi pel solo conduttore una spesa nell'egual proporzione più grande. Ma lasciando anche il tornaconto, vi ha l'altra ragione dell'esatta congiunzione, molto valutabile dal lato scientifico. Due fili si possono disporre in modo da formarne una treccia continua, lunga sinchè si vuole, senza mai presentare un'interruzione. Imperciocchè là dove deve essere congiunto uno dei fili, l'altro si prolunga continuato senza veruna saldatura od unione qualunque, e quando viene alla sua volta da doversi congiungere questo secondo filo, il primo risulta continuo nella sua lunghezza. Questo vantaggio è della massima importanza, per chi conosce il modo di diportarsi dell'elettrico nel trascorrere una catena di conduttori congiunti assieme in qualsiasi modo. Si è appunto in queste saldature, in queste riunioni delle diverse parti del conduttore, che l'ignea corrente vi produce qualche guasto.

Il nostro ottimo Elice persiste ancora a ritenere che *l'elettrico fluido non scorre soltanto sulla superficie dei conduttori, ma anche per tutta la loro massa.* Si disse allora che la scarica della boccia di Leida, con un conduttore convenientemente intonacato di ceralacca, riportata da lui, prova nulla. Le ragioni poi qui adotte per volere di nuovo sostenere questa proposizione erronea, provano nulla del pari. Egli in fatti confonde la maniera di diportarsi dell'elettrico fluido riguardo ai conduttori sui quali si trova, colla proprietà conduttrice stessa dei medesimi, e quindi le deduzioni di lui riescono pure erronee. Egli non ha ben compreso ancora qual differenza havvi fra l'*elettricità statica* e l'*elettricità dinamica;* e trattandosi della scarica della boccia di Leida, della corrente momentanea che nasce nella detta scarica; è erroneo il dire al suo amico — *voi ben vedete che qui non si tratta di elettricità statica.* Il fluido di questa elettricità statica può ben trovarsi non in equilibrio, non in riposo; ma esso non cessa di appartenere all'elettricità statica, come è quella del fulmine.

Digitized by Google

I segni elettrici, che si ottengono col macinatoio da caffè, e dei quali il nostro Elice diede parecchi esempi, sono prodotti dallo stropicciamento; da uno stropicciamento cioè che come nell'ordinario non si ha una disgregazione insensibile di molecole materiali dai corpi sfregantisi, ma una disgregazione sensibile, più apparente, maggiore, per la quale però non cessa d'aver luogo lo stropicciamento.

Il professore Elice ha ripetuto l'esperienza dell'elettricità prodotta da una fucilata a polvere contro un disco metallico. Lo schioppo, isolato con accuratezza, non presentò alcun segno elettrico. Nelle prime sperienze però diceva di averlo trovato talvolta elettrizzato (*); il che ci sembra consentaneo al modo con cui si genera quell'elettricità.

Daremo fine a questo annunzio della lettera del professore Elice, notando ch'egli ha formato una macchina elettrica a disco di *semi di cacao Caracca* convenientemente abbrustolito e schiacciato, dal quale ha avuto l'elettricità negativa mediante lo strofinamento fatto colla mano e colle seguenti sostanze: piombo, rame, ferro, acciaio semplice, acciaio calamitato, pelle d'agnello conciata senza pelo, pelli di gatto conciate con peli, pelli simili di martora e di coniglio; tessuto di cotone, di lino, di seta e di lana, carta, cartone, uova (forse il guscio) e piume di gallina, frutti di pepe bianco, semi di caffè crudo ed abbrustolito e di noce vomica, nocciuoli di datteri e di olive, radici d'altea e di cina petrita, zucchero, storace, calamita, colla animale, vetro liscio e ruvido, spugna e sal comune. Ha avuto all'incontro l'elettricità positiva quando ha stropicciato il medesimo disco con oro, platino, oro musivo, lega di stagno e piombo a parti eguali, pelli di vacca senza peli conciate, simili di vitello, di montone e di capra, steatiti verdastre e bigie, sovero, campeggio, radici di barbana, olive e giuggiole secche, datteri, ceralacca, colofonia, incenso, ed i frutti di fava tonka e di pepe garofonato. Coll'argento però, lo zinco, l'ottone, i frutti di noce moscata e di pepe nero, la radice di dulcamara, i chiodi di garo-

(*) Vedi *Annali*, T. X, pag. 307.

Digitized by Google

fano ed i semi della fava di Sant'Ignazio, egli ha ottenuto ora l'elettricità positiva ed ora la negativa stropicciando lo stesso disco. Una stiacciata di quei semi, modellata sopra una lastra di vetro, venne stropicciata dalla parte liscia, ch'era a combaciamento col vetro, con tutte le su riferite sostanze, ed ottenne dalla medesima l'elettricità positiva, ad eccezione, di quando lo stropicciamento si faceva col vetro, nel qual caso era negativa. Vi sono tante circostanze che nello stropicciamento fanno variare lo stato elettrico che prende una sostanza relativamente all'altra, che non ci fanno meraviglia i risultati qui riferiti. In fine l'autore ha trovato che il vetro liscio colla pelle di gatto si elettrizza negativamente soltanto quando con questa si stropiccia nella direzione del pelo; chè se si elettrizza a contrapelo il vetro rimane elettrizzato positivamente.

Grundzüge der Experimentalphysik, mit Rücksicht auf Chemie und Pharmacie, cioè Fondamenti della fisica sperimentale, in riguardo alla chimica ed alla farmacia, di Buff. Eidelberga, 1844.

Buff, professore all'Università di Giessen, publica questo libro in fascicoli, dei quali è già uscito il primo con tavole litografiche e figure incise in legno inserite nel testo. È questo un lavoro in cui sono riassunti tutti i principii fondamentali della fisica necessari per inoltrarsi nello studio della chimica e della farmacia.

Perfecta solutio problematis de principio virtualis celeritatis. Auctore Ferd. Schweins. Eidelberga, 1844. Un volume in-4 con due tavole.

Delle velocità virtuali si è trattato al Congresso di Torino, ed è un principio che ha prodotto molti vantaggi pel progresso della meccanica analitica. Vi ha ora chi vorrebbe sostituire a questo principio, altre dottrine per inol-

Digitized by Google

trarsi nello studio della meccanica della materia; ma vi ha altresì chi lo sostiene e lo adita come capace a percorrere le nuove vie messe in campo da alcuni analisti.

Il libro che annunziamo, scritto in latino, potrà quindi far nascere in alcuni il desiderio di esaminarlo, per vedere come vien data la soluzione del problema delle velocità virtuali.

Su d'una proposta fatta dal professore Giuseppe Belli alla seconda Riunione degli scienziati italiani ecc., del professore Mossotti. Pisa 1844, foglietto in-8 di pag. 8.

È questo un articolo, o una Memoria come lo chiama l'autore, diretto contro alcune esperienze di Belli in favore della teorica del contatto esposte al Congresso tenuto in Torino (1) ed estratto dal giornale il Cimento di Pisa.

Le sperienze del professore Belli furono publicate in un opuscoletto a parte, del quale si è data una estesa relazione negli *Annali* (2). Rimandiamo quindi il lettore a quella relazione per intendere le osservazioni del professore Mossotti, che qui riportiamo.

Egli fa precedere alle sue osservazioni, i principii che servono di base alla teorica chimica dell'elettricità voltiana, servendosi delle stesse parole con cui il dottore Roget gli espose in un compendio sul *galvanismo* pubblicato in Inghilterra.

« Ogni teoria scientifica, » egli dice, « deve avere per sua « base qualche fatto generale che comprenda una molti- « tudine di fenomeni subordinati, del quale siano conse- « guenze più o meno dirette. La teoria chimica del galva- « nismo assume il seguente, come il fatto più generale di « questa scienza, cioè che l'azione chimica che ha luogo « fra un corpo solido ed un fluido, è sempre accompa- « gnata da un disturbo dell'equilibrio elettrico, in conse-

(1) Vedi *Annali*, T. I, pag. 164.
(2) T. VI, pag. 180.

Digitized by Google

« guenza del quale una certa quantità d'elettricità è svi-
« luppata, od in altre parole, è convertita dallo stato la-
« tente nello stato attivo. È stato pienamente provato col-
« l'esperienza che quando s'immerge una lamina di zinco
« in una soluzione d'acido solforico, nel qual caso nasce
« un'azione chimica che prima produce dell'ossido e poi
« del solfato di zinco, il metallo diviene elettrizzato nega-
« tivamente, mentre il liquido lo diviene positivamente.
« Tanto intima, in vero, è la connessione fra l'azione
« chimica ed elettrica che la prima non può procedere
« sino ad un certo punto se l'equilibrio elettrico che è
« stato disturbato non sia ristabilito. Così, finchè l'azione
« chimica procede, continua il passaggio dell'elettricità dal
« solido al liquido, ma la rapidità dal processo chimico è
« arrestata tosto che la differenza di stato elettrico delle
« due superficie ha raggiunto un certo grado, che comu-
« nemente è molto piccolo; allora cessa ogni azione, l'af-
« finità chimica essendo controbilanciata da un'opposta
« forza elettrica. In conseguenza dell'assorbimento d'elet-
« tricità del metallo dai corpi circonvicini, e della gra-
« duale dissipazione dell'elettricità del fluido, questo stato
« non è mai raggiunto, o se talvolta lo è non sussiste a
« lungo, e l'affinità chimica continua a produrre i suoi
« effetti, sebbene in un modo assai più lento che se la sua
« operazione non fosse raffrenata dalla forza elettrica. Ma
« se d'altronde, coll'interposizione di buoni conduttori si
« apre un pronto passaggio all'elettricità dal fluido dove
« è accumulata al metallo ov'è deficiente, allora l'ostacolo
« all'ulteriore esercizio della forza chimica fra i due corpi
« vien rimosso, e l'azione procede con più grande energia.
« Questo è appunto ciò che si ottiene col circuito galva-
« nico: un metallo, che come il rame, l'argento, l'oro, il
« platino non sia suscettibile d'ossidazione da parte del
« fluido in cui è immerso, raccoglie da esso l'elettricità
« ridondante, ed essendo portato in contatto collo zinco
« gli comunica questa elettricità, e così continuamente ri-
« stabilisce l'equilibrio elettrico nell'atto stesso che vien
« disturbato. Si trova conseguentemente che in tali circo-

Digitized by Google

» stanze; cioè ogni qualvolta il circuito galvanico è com-
» piuto, l'ossidazione dello zinco procede sempre con ri-
» nascente attività; ma cessa od almeno opera assai len-
» tamente ogni qualvolta il circuito è interrotto.

» Che l'azione chimica produca un disequilibrio di stato
» elettrico nelle superficie di un corpo solido e di un li-
» quido, e che le superficie di due corpi conduttori, come
» lo zinco ed una soluzione acida, rimangano in contatto,
» una nello stato negativo, l'altra nel positivo, è finora
» soltanto una cognizione di fatto, del quale nessuna delle
» note leggi dei fenomeni elettrici potrebbe renderci ra-
» gione. Questo è il fatto primitivo che si assume nella
» teoria chimica dell'elettricità per coordinarvi tutti gli
» altri come sue conseguenze. »

Passa poscia il professore Mossotti a dare la spiegazione delle tre sperienze istituite dal professore Belli, e ciò secondo la teorica chimica.

Spiegazione della prima sperienza (*). — L'esperienza coll'apparecchio del signor Belli è fatta mentre i due dischi sono immersi nell'aria atmosferica. L'ossigeno in essa contenuto ha un'azione chimica per ossidare questi metalli, ma il primo in un modo maggiore, il secondo in un modo assai minore; di più l'aria non essendo conduttrice, il massimo di differenza di stato elettrico di ciascun disco coll'aria attigua sarà più facilmente raggiunto, e non potrà essere alterato che assai lentamente; ma nell'uno questo massimo sarà sensibile, nell'altro quasi insensibile. Le elettricità negative dell'uno e dell'altro disco, saranno dissimulate da quelle opposte degli strati contigui d'aria, dalle quali saranno tenute in equilibrio; però facendo comunicare i due dischi con un conduttore metallico, questo loro equilibrio diverrà instabile, il disco di rame compartendo per comunicazione una parte della sua elettricità al disco di zinco, farà sì che si rinnovi su di lui il processo dell'azione chimica dell'aria; e quando la massima differenza di tensione elettrica sarà ristabilita, lo stato elettrico di

(*) Riportata nel detto T. VI, pag. 181.

Digitized by Google

questo disco e dell' aria contigua si troverà accresciuto, in confronto di prima, di tutta l'elettricità che gli ha ceduto il disco di rame. Sino a tanto che i due dischi rimarranno paralleli ad una piccolissima distanza fra loro, l' elettricità positiva acquistata dallo zinco trattenuta da quella negativa del rame non passerà alle foglie dell' elettroscopio; ma sollevando il disco di rame, si estenderà fino ad esse, le investirà e le farà divergere per elettricità positiva. Divergerebbero evidentemente per elettricità negativa se viceversa fosse il disco di rame il sottoposto, ed il disco di zinco quello che si solleva.

Spiegazione della seconda sperienza (1). — Il conduttore umido nelle parti che tocca i due dischi esercita un' azione per renderli negativi: quella sul disco di rame comparativamente più piccola può essere negletta: quella sul disco di zinco può essere maggiore, eguale o minore dell' azione dell' aria. Se il disco di zinco non ha già ricevuto dall' azione dell' aria un' elettricità negativa eguale a quella che può paralizzare l' azione chimica del conduttore umido, questo anzi che comunicargli parte della sua elettricità, tenderà a porlo in uno stato negativo più elevato; che se il disco di zinco già possiede un' elettricità negativa eguale a quella che bilancia l' azione chimica del conduttore umido, vi sarà equilibrio (2). Lo stato elettrico prodotto sullo zinco del legno umettato d' alcoole può differire ben poco da quello dell' aria, e quello prodotto dal legno umettato d' acqua salata o acidulata non può essere minore. Nel primo caso in cui s' impiega l'alcoole, lo stato elettrico dello zinco rimarrà dunque sensibilmente inalterato, e nel secondo caso in cui s' impiega l' acqua salata od acidulata sarà reso ancor più negativo, come mostrò l' esperienza.

(1) Idem, pag. 184.

(2) Con tutto rigore dovrebbe tenersi conto dell'elettricità che il conduttore umido sottrae al disco di zinco per acquistare nel luogo di contatto il grado di tensione positiva che deve avere, affinchè l'azione chimica sia bilanciata. Ma il contatto effettuandosi su di un'estensione minima, l'accrescimento di tensione negativa che risulta nel disco di zinco, per questa sottrazione, può aversi come insensibile.

Digitized by Google

Spiegazione della terza esperienza (*). — La foglia di stagno o di piombo posta in comunicazione colla superficie del disco di zinco dovrà ricevere uno stato negativo poco diverso dallo stato di questa. L'azione del legno umettato d'alcoole essendo minore sullo stagno e sul piombo, che l'azione dell'aria sullo zinco, il conduttore umido troverà la foglia in uno stato più negativo di quello a cui la sua azione chimica possa ridurlo: compartirà quindi per comunicazione ad essa e per suo mezzo al disco di zinco dell'elettricità positiva, che anderà imprestando in gran parte dal disco di rame; e questa elettricità è quella che viene manifestata dalle foglielte dell'elettroscopio al sollevarsi di quest'ultimo disco.

Il professore Mossotti conchiude dicendo: Nel modo con cui abbiamo visto che si spiega il primo fatto secondo i principii della teoria chimica dell'elettricità, la differenza di stato elettrico fra i due dischi già esiste prima del contatto, e la comunicazione per mezzo del conduttore solido tende piuttosto a far diminuire il disequilibrio esistente; la forma proposta esige invece che il toccamento del conduttor solido cagioni e mantenga il disequilibrio elettrico tra i due dischi.

La disparità è ancor più sensibile rispetto alla secondo formola. Il conduttore umido nella teoria chimica dell'elettricità, o non turba il disequilibrio esistente nello stato elettrico dei due dischi, se la sua azione non è differente da quella dell'aria, o pone il disco di zinco in uno stato negativo ancor più elevato, se la sua azione chimico-elettrica è maggiore; e la formola proposta esige che si ammetta che il conduttore umido colla comunicazione ricomponga l'equilibrio.

Confrontando poi anche il modo esposto nel n.° 2 con cui si concepisce formato il circuito galvanico nella teoria chimico-elettrica, con quello spiegato nella Memoria del distinto professore Belli, si vede che questi due modi sono fondati su principii inconciliabili.

(*) Idem, pag. 185.

Digitized by Google

Non mi sono deciso che con esitazione a discutere un soggetto che presenta soltanto un interesse speculativo ed una conclusione negativa. Quello che più importa nella fisica è la scoperta di nuovi fatti; col moltiplicarsi di questi le false teorie vanno sempre più mostrando la loro imperfezione, e finiscono coll'essere abbandonate e dimenticate senza contrasto. Ma affinchè ciò avvenga naturalmente senza ostacolo, è bene che non si formino prevenzioni. La grande opinione di cui giustamente gode il professore Belli, allontanando altri dal considerare i fenomeni descritti sotto un aspetto diverso da quello presentato dalle sue formole, potrebbe essere di ritardo al riconoscimento della verità: desidero che questa riflessione, ed il dovere di soddisfare all'impegno contratto colle mie dichiarazioni alla Riunione di Torino mi servano di scusa se mi sono trattenuto in simili materie.

Electrical experiments, cioè, Esperimenti elettrici in dilucidazione della teoria pratica ed applicazione della scienza dell'elettricità statica, coll'indicazione dei metodi per fare e dirigere l'uso d'ogni sorta di apparati elettrici, di Francis. Londra, 1844. Un volume con incisione.

Treatisen on various branches of science, ecc., cioè, Trattati separati sui diversi rami delle scienze tratte dall'Enciclopedia Britannica. Londra, 1844.

L'Enciclopedia Britannica (in 21 volumi in-4), di cui si sono già fatte sette edizioni, gode in Inghilterra sommo favore fra le opere di simil genere, e fu quindi un ottimo pensiero quello di trarne i migliori e più importanti trattati, onde porli alla portata di tutti. Finora sono usciti i seguenti trattati:

Trattato sulla natura, le proprietà e le applicazioni del vapore; e sulla navigazione a vapore, di Russel. Un volume in-8 con molte incisioni.

Trattato sulle macchine a vapore, dello stesso autore. Un

Digitized by Google

volume in-8 con molte incisioni commendatissimo dai giornali inglesi.

Trattato di geologia, di Phillips. Un volume in-8 con molte incisioni.

Trattato di geografia fisica, di Steward Traill. Un volume in-8 con incisioni e mappe.

Trattato sul magnetismo, di Brewster. Un volume in-8 con incisioni.

Mémoires de chimie, par M. J. Dumas. Parigi, 1844. Un volume in-8 con tavole.

È una raccolta di alcune Memorie recenti di Dumas, le quali si sono date per estratto o per intero negli *Annali* o almeno annunziate.

L'autore ha preso una parte attiva in alcune discussioni di chimica organica, e risultato delle medesime sono principalmente parecchie analisi di corpi organici, importanti pei progressi della scienza.

Geschichte der Chemie, cioè, Storia della chimica di Ermanno Kopp. Brunsvich, 1844. Tomo primo in-8 col ritratto di Lavoisier.

Si potrebbe qui ripetere quanto abbiamo detto altrove parlando d'un'opera consimile publicata da Hoeffer in lingua francese (*). Noi abbiamo indicato in quell'occasione un'altra storia della chimica venuta alla luce sul finire del trascorso secolo. Quello che ora ha incominciato a publicare Ermanno Kopp, dotto professore di fisica e chimica nell'Università di Giessen, dovrebbe riuscire più compiuta e più esatta, avendo avanti di sè alcuni esempi, sui quali potrà meglio maturare ed elaborare le notizie che ci verrà esponendo.

Se dobbiamo stare all'aspettazione di alcuni *Giornali* alemanni intorno a quell'opera, essa dovrebbe riuscire un

(*) *Annali*, T. IX, pag. 89.

Digitized by Google

lavoro di molto pregio. Dal primo volume sinora stampato non si può giudicare di qual valore sarà tutto il lavoro di Kopp, il quale però gode anche fra noi fama di uomo di molta dottrina fornito.

Repertorium des chemischen Theils der Mineralogie, cioè, Repertorio della parte chimica della mineralogia, di Rammelsberg. Berlino. Esce in fascicoli in-8.

L'autore sino dall'anno 1841 ha publicato un dizionario di chimica mineralogica, molto lodato da Berzelius nel suo rapporto annuale sulla chimica. Il repertorio qui annunziato serve di supplemento all'opera precedente, ed in principio del corrente anno era già uscito alla luce il quindicesimo fascicolo.

Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie, cioè, La chimica nelle sue applicazioni all'agricoltura ed alla fisiologia, di Giusto Liebig. Brunsvich. 1844. Quinta edizione.

Die Thier-Chemie, oder die organisce Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie, cioè, La chimica animale, e la chimica organica applicata alla fisiologia ed alla patologia, dello stesso. 1844. Seconda edizione.

Di queste opere è già stata annunziata negli *Annali* (1) la traduzione francese, della prima delle quali se ne fa una nuova edizione a Parigi (2), ed una traduzione è stata pure fatta in inglese (3). Noi abbiamo riportati i titoli delle nuove edizioni fatte in Germania delle due opere, affinchè possono provvedersele per essere consultate da chi avesse intenzione di darne una traduzione italiana più perfetta che sia possibile.

---

(1) T. I, pag. 188 e T. VIII, pag. 203.
(2) Vedi fascicolo precedente pag. 201.
(3) *Annali*, T. XIV, pag. 75.

Digitized by Google

APPENDICE PRIMA

BOLLETTINO FARMACEUTICO

(REDATTORE PRINCIPALE F. SELMI.)

Preparazione del percloruro di ferro idratato, di Gobley.

L'autore, dopo aver passati in rassegna i vari metodi coi quali si prepara il clorido di ferro, sia anidro che idratato, e fatte alcune giudiziose riflessioni sulle qualità dei prodotti, conclude che fino ad ora manca un buon processo per la preparazione del percloruro acquoso, il quale non si decomponga, lasciando precipitare l'ossicloruro insolubile.

Consigliato da Soubeiran a cercare il mezzo acconcio di procurarsi un tal composto, perfettamente solubile, di facile e pronta preparazione, e di composizione costante, dopo molti tentativi, giunse al seguente:

Prese pietra ematite, quella che i mineralogisti designano col nome di *ferro ossidato rosso concrezionato;* la ridusse in polvere contondendola e tritandola a piccole porzioni entro mortaio di ferro; la introdusse, già polverizzata, in bottiglia smerigliata, vi affuse acido cloridrico concentrato e puro in quantità tale che l'ematite soprabbondasse, ed agitò ben bene per mescolare. I due corpi reagirono presto, formando acqua e percloruro di ferro, con isvolgimento di calorico. Compiuta questa prima azione si colloca la bottiglia in vicinanza del fuoco, e si dibatte di tempo in tempo. Trascorse varie ore di contatto lasciò chiarire il liquido, lo feltrò, ricevendolo dal feltro entro bacino di porcellana che fu collocato o sopra bagno d'arena scaldato col vapore o sulla caldaia d'un lambicco, ed ebbe cura di frapporre un pan-

Digitized by Google

nolino fra la caldaia ed il bacino, e di mantenere ferma quest' ultima col mezzo di cordicella. L' apparecchio era talmente disposto che il vapore andava a condensarsi entro un lungo tubo, in vaso pieno d' acqua fredda; poichè torna indispensabile, per la riuscita dell' operazione, che non circoli vapore acquoso intorno al bacino. E di fatto svaporando il liquido in aria umida, il sale, giunto a certo grado di concentrazione, ne rimane decomposto; formasi acido cloridrico, che si svolge libero, e sesquiossido di ferro che precipita. Necessita il dibattere con ispatola di vetro durante tutto il tempo dello svaporamento, il quale sarà continuato fino a che il liquido non isvolga più traccia sensibile d' acido cloridrico, e che una goccia separata con tubetto di vetro, si solidifichi nel raffreddarsi.

Quando la concentrazione arrivò fino a questo punto, colò il percloruro di ferro, a seconda dell' insegnamento di Soubeiran, il quale ripetè il processo, sopra piattello spalmato leggermente con grasso, che fu coperto subito con altro piattello unito al primo mediante un poco di luto magro.

A capo di ventiquattr' ore, separò i piattelli, ruppe il cloruro fattosi molto duro, e lo ripose sollecitamente entro bottiglie ben secche, che furono turate con somma accuratezza.

Il percloruro di ferro preparato di questa maniera ha un colore rosso cupo, giallastro. Non possiede odore; ed al palato riesce stiticissimo. È sommamente e compiutamente solubile nell' acqua; la soluzione ha un bel colore giallo dorato, e si conserva indefinitamente all' aria senza intorbidarsi. È parimenti solubilissimo nell' alcoole e nell' etere.

Esposto all' aria, ne assorbe rapidamente l' umidità, ed in sul principio non si liquefa; ma non tarda guari a cadere in deliquescenza; quindi fa d' uopo serbarlo in bottiglie ben secche e ben turate.

Questo cloruro presenta il vantaggio grande di mantenersi a lungo senza decomporsi; il che proviene senza dubbio dalla tenue quantità d' acqua rimastagli unita. Gobley ne possiede dei saggi preparati nei primi giorni di luglio del 1843, e fino ad ora non mostrano d' avere subita veruna alterazione.

Digitized by Google

Affine di verificare la quantità d' acqua contenuta nel cloruro, ne furono presi quattro saggi, uno dei quali preparato da Soubeiran, e gli altri tre da Gobley. Un grammo di ciascuno di questi cloruri venne decomposto col fuoco, a blando calore, agevolando la scomposizione coll'aggiunta, in più volte, di qualche goccia d' acido azotico. I quattro saggi hanno fornito residui, sensibilmente eguali in peso, di sesquiossido. Quello di Soubeiran lasciò grammi 0,393, e gli altri tre grammi 0,392; 0,385 e 0,380. La media delle quattro quantità è 38,75, corrispondente a 26,86 di ferro. Ma 26,86 di ferro esigono 52,58 di cloro, affine di essere trasformati in clorido, quindi risulta che 100 parti sono composte sensibilmente di

Ferro	26,86
Cloro	52,58
Acqua	20,56
	100

Questo cloruro contiene circa la cinquesima parte del suo peso d' acqua o poco meno di 5 atomi, poichè se contenesse esattamente 5 atomi d' acqua, ve ne dovrebb' essere 21,9 per 100.

Corrisponde all' idrato a 5 atomi d' acqua di Fritsche.

Preparazione degli estratti farmaceutici, di Burin farmacista.

In un volume che dovrà essere fra poco, come spero, fatto di publica ragione io ho unito sulla preparazione degli estratti una serie d'articoli che considerati nel loro insieme, formano un metodo speciale basato sopra i principii seguenti, quali io mi propongo sviluppare a norma dell'importanza che essi meritano, e che io stesso gli attribuisco.

1.° Data una sostanza vegetabile, cercare, mediante tutti i fatti possibili, di riconoscere quali siano fra le materie che l'analisi indica come facendo parte, quelle alle quali fa

mestieri attribuire la proprietà medicinale di cui la sostanza stessa è formata.

2.° Essendo conosciute le parti attive, studiare i loro caratteri chimici, affinchè, ci assicuriamo, fra le altre cose, qual dissolvente sia necessario impiegare onde separare queste parti attive dalle inerti, senza però dar detrimento alla conservazione del prodotto, e paralizzare l'energia delle sue proprietà.

3.° Procedere all'evaporizzazione del liquido che serve di veicolo, in maniera perfetta evitando l'azione decomponente che i corpi organici, la natura dei quali è sempre così incostante, provano con tanta facilità al contatto degli agenti chimici, come pure sotto l'azione del calore, dell'aria e dell'acqua.

Appoggiato su tali fondamenti, io credo di dover qui dare l'esposizione del modo d'agire che io adotto per preparare quegli estratti che sono i più frequenti ad essere usati.

Belladonna, stramonio e giusquiamo.

La maggior parte delle solanacee, ed in particolare quelle che noi nomineremo, contengono dei principii attivi di cui i caratteri chimici e l'azione sull'economia animale presentano fra loro grandissima identità.

Per preparare gli estratti di belladonna, stramonio, giusquiamo e di qualche altra delle solanacee io prendo:

Foglie e stipiti sul cominciar dell'infiorazione Alcoole a 36 gradi	di ciascheduno parti eguali

La pianta deve essere pestata in mortaio di marmo, e spremuta colle mani, poi sottomessa di nuovo all'azione del pestello. Il succo ottenuto viene in seguito riunito di nuovo alla pianta, e si lascia macerare per sei giorni nell'alcoole. Si getta allora il tutto sopra una stamina, e si sottomette all'azione di un robusto torchio la feccia. I liquori riuniti e feltrati, sono in seguito distillati nel vuoto, se è possibile,

Digitized by Google

in caso contrario al bagno-maria per ritirarne tutto l'alcoole (nella distillazione al bagno-maria l'evaporazione si fa fuori dall'azione dell'aria, ed il prodotto non prova alterazione). Si lascia raffreddare il residuo, e si feltra di nuovo per separarne la clorofilla che si è precipitata. Poi si procede all'evaporazione nel vuoto, o se non si hanno a sua disposizione gli apparecchi necessari si divide il prodotto in porzioni dell'altezza di due centimetri circa, in larghi recipienti di latta spalmati di mercurio, e si abbandona all'evaporazione spontanea in una stufa a corrente d'aria continua scaldata dai 35 ai 40 gradi centesimali. Allorchè l'estratto è arrivato a consistenza di miele, si discioglie di nuovo in tre volte il suo peso d'alcoole a 36 gradi, si feltra di nuovo e si compie l'evaporazione nella stufa.

Il prodotto deve essere conservato in vasi ben chiusi.

Il modo operatorio che s'impiega disciogliendo l'estratto idro-alcoolico nell'alcoole concentrato, ha per oggetto di separare una certa quantità di sali solubili nell'alcoole debole come la parte inerte colorante dell'estratto. Ma io mi credo in dovere di confessare che questo processo non è affatto nuovo; ed in effetto fu già applicato da Dublanc per l'estratto di succo di lattuca, da Lombard per l'estratto d'aconito; infine Scorges ed Hespe hanno consigliato d'applicarlo agli estratti acquosi di giusquiamo e d'altre solanacee ottenute dalla pianta secca.

Gli estratti di queste tre piante hanno un color giallo porporino, se preparati, come si è detto, si stendono in strati sottili: essi presentano l'odor viroso della pianta; il lor sapore, acre da principio, diviene poscia in bocca asciutto e pastoso, con un senso di astrinzione nel fondo della gola, che è accompagnato da un effetto sul cervello simile a quello che provasi con una piccola fumata di tabacco se non abbiasene l'abitudine.

La pupilla si dilata fortemente.

Una parte dell'estratto rappresenta i principii solubili nell'alcoole e nell'acqua

di belladonna fresca	88	parti	o	12	parti in polvere
di stramonio	110	»		12	» »
di giusquiamo	105	»		16	» »

Digitized by Google

Si compone dell'estrattivo giallo, corpo complesso che ritiene una certa quantità di liquido oleoso, volatile, odorifero, e di tutte le materie alcaline cristallizzabili, o dei principii tossici e medici della pianta che si trovano in uno stato di conservazione che si deve considerare come perfettamente normale; tutti i casi d'alterazione che potrebbero provenire sia dal modo d'operare, sia dal modo d'evaporazione, sono stati così evitati d'una maniera presso a poco perfetta.

Questi estratti non possono essere somministrati che sotto un' indicazione speciale del medico, ed i farmacisti non debbono impiegarli in alcun caso per gli estratti delle stesse piante preparati nella maniera ordinaria.

NB. Burin collo stesso processo prepara ancora gli estratti di genziana, digitale e valeriana. Ma noi tralasciamo di riportare la descrizione del modo d'operare, indotti dalle riflessioni di Soubeiran, le quali, appoggiate anche all'esperienza, dimostrano che per quanto il metodo nuovo torni proficuo all'ottenimento degli estratti delle solanacee, così riesce poco vantaggioso per quelli delle tre piante nominate. Di fatto Soubeiran con apposite indagini ha verificato che sebbene gli estratti di genziana, digitale e valeriana preparati col metodo nuovo debbano essere alquanto più attivi a paragone di quelli che si hanno col metodo del *Codice*, tuttavia la differenza ne è tanto tenue, e la spesa così maggiore che non tornerebbe mai conto di dar la preferenza al primo sul secondo.

Analisi dell'olio di fegato delle differenti specie del genere gadus, di Jongh.

Si distinguono, come ognuno sa, tre varietà di olio di fegato di merluzzo; l'olio di fegato bianco che si separa pel primo, e spontaneamente dai fegati accumulati nei tini; l'olio bruno che si separa più tardi, l'olio nero che soprannuota all'acqua quando si fanno bollire i fegati che hanno già forniti gli olii bianco e bruno.

Digitized by Google

Jongh ha analizzati questi tre olii che aveva ricevuti direttamente da Bergen.

Egli trattò da principio l'olio coll'acqua per estrarne tutte le parti solubili in questo liquido; lo saponificò per istudiare in seguito gli acidi grassi, la glicerina ed altre materie che si separano in questa operazione; infine ne determinò il fosforo distruggendo l'olio a piccolissime porzioni col mezzo dell'acido nitrico.

La tavola seguente presenta i risultati centesimali di questa analisi.

	CENTO PARTI D'OLIO DI FEGATO CONTENGONO		
	Nero	*Bruno*	*Bianco*
Acido oleico, gaduinee e due altre sostanze non istudiate .	69,78500	71,75700.	74,03300
Acido margarico	16,14500	15,42100	11,75700
Glicerina	9,71100	0,15875	10,17700
Acido butirrico	0,15875	»	0,07436
Acido acetico	0,12506	»	0,04571
Acidi fellinico e collinico con un po' di grascia	0,29900	0,06200	0,04300
Portifulvina, ed acido billifellinico, e qualche materia incerta	0,87600	0,44500	0,26300
Materia particolare solubile nell'alcoole a 30 gradi . .	0,03800	0,01300	0,00600
Materia insolubile nell'acqua, nell'alcoole e nell'etere . .	0,00500	0,00200	0,00100
Iodio	0,02950	0,04060	0,03740
Cloro e un po' di bromo . .	0,08400	0,15880	0,14880
Acido fosforico	0,05365	0,07890	0,09133
Acido solforico	0,01010	0,08595	0,07100
Fosforo	0,00754	0,01136	0,02125
Calce	0,08170	0,16780	0,15150
Magnesia	0,00380	0,01230	0,00880
Soda	0,01790	0,06810	0,05540
Perdita	2,56900	2,60319	3,00943

L' olio di fegato nero contiene inoltre qualche traccia di ossido di ferro. Il suo colore è devoluto a una materia esistente in tutti e tre gli olii, ma che è gialla dapprincipio, e prende poi una tinta bruna carica di più in più sotto l'influenza dell' aria. Questa materia accompagna l' acido oleico

Digitized by Google

nella sua combinazione coll' ossido piombico quando si separa il margarato piombico per via dell' etere.

Volendo riconoscere la natura di questa materia Jongh saturò l' acido oleico con una lisciva di soda ben concentrata, perchè l' oleato sodico non vi si possa discioglière. Egli ottiene così un liquore colorato di bruno carico che saturato coll' acido solforico abbandona dei fiocchi bruno-giallastri. Questi fiocchi, raccolti sopra un filtro, poi lavati e disciolti, furono ridisciolti coll' alcoole a 0,87 gradi, e la dissoluzione evaporata da un residuo amorfo, d' un nero bruno incompletamente solubile nell' alcoole e nell' etere. Questo residuo trattato di nuovo coll' alcoole dà una dissoluzione che fu evaporata a siccità; il prodotto fu a suo luogo sottomesso all' azione dell' alcoole, e queste manipolazioni, ripetute così cinque volte di seguito, diedero un' ultima dissoluzione che fu precipitata con una dissoluzione alcoolica di acetato di piombo. Jongh decompose il precipitato ben lavato col carbonato di soda, precipitò la soluzione coll' acido solforico diluito, e raccolse il precipitato bruno fioccoso che fu in seguito lavato e diseccato; ottenne così una materia d' un bruno carico, inodora, insipida, alla quale diede il nome di *gaduina*.

La gaduina sottomessa alla distillazione secca non somministra tracce d' ammoniaca. Ella è solubile nell' acqua, imperfettamente nell' alcoole e nell' etere. L' acido solforico concentrato la discioglie col mezzo del calore, e prende un color rosso di sangue; non si discioglie nell' acido nitrico, ad un calor moderato, il cloro la scolora, gli alcali la disciolgono, e si colorano d' un bruno rossastro.

Ella è dura, e si rompe in frammenti brillanti, traslucidi, che danno una polvere d' un bel rosso.

La sua formola allo stato libero è C^{35}, H^{46}, O^{9}.
Ed in combinazione con una base $R+C^{35}$, H^{44}, O^{8}.

L' autore ha esaminato in seguito la natura bruna ed insolubile nell' alcoole e nell' etere, che si ottiene evaporando a siccità le soluzioni di gaduina, e diseccando il residuo a 100 gradi. Noi non ci arresteremo sopra questo prodotto. Jongh ha separati colla distillazione due acidi volatili dal-

Digitized by Google

l' olio di fegato, l' acido butirrico e l' acido acetico. La presenza di quest' ultimo acido sotto una forma tale che non può essere col mezzo dell' acqua estratto, è notabilissima; sembra in effetto, dice Berzelius, che sia contenuto in questi olii allo stato di una grascia particolare che sarebbe acetato lipilico.

Addizione alla Memoria precedente, di Boudet.

Mi farò lecito di aggiungere a seguito di questo succinto estratto della Memoria di Jongh alcune riflessioni, che mi sembrarono proprie a dedurne alcune conseguenze specialmente sotto la veduta terapeutica.

Esaminando la lista dei numerosi prodotti che si sono avuti dall'olio di fegato, si vede che indipendentemente dalla gaduina, dai corpi grassi, dai materiali della bile di cui sono queste in gran parte formate, e dall' iodio di cui l' analisi ce ne ha dimostrata l' esistenza nell' olio, dopo lungo tempo essi contengono del cloro, del bromo e del fosforo. La presenza di questi tre corpi dotati di proprietà così energiche, offre nuovi mezzi di spiegare l' influenza tutta speciale di questi olii in certe malattie, influenza attribuita un tempo all' iodio, e che non gli deve appartenere esclusivamente.

La scoperta del fosforo è un fatto della più alta importanza, ed a questo potente eccitante si devono, senza dubbio, in gran parte le proprietà dell' olio di fegato, giacchè la piccola quantità d' iodio che fino ad ora vi si è osservato, non ne rendeva ragione sufficiente. È dunque al fosforo, almeno con tutta verisimiglianza, che si devono riferire gli effetti maravigliosi di questi olii nei casi di rachitide, o, secondo che fece giudiziosamente notare Gobley, la loro efficacia non sembra potersi spiegare fino a tanto che il fosforo non sarà riconosciuto nel numero dei loro elementi.

Il lavoro di Jongh ci chiarisce ancora sul valore relativo degli olii di fegato nero, bruno e bianco. Ne risulta dalle sue esperienze che il fosforo, il bromo, il cloro, l' iodio si tro-

Digitized by Google

vano in quantità molto più considerevole nell' olio bianco, e soprattutto nell' olio bruno che nell' olio nero, e che vi esiste una certa relazione di quantità fra questi differenti corpi, di tal sorta che l'olio, il quale contiene più iodio, o, per esempio, è quello ancora che contiene più bromo e più cloro; quanto al fosforo l'olio bruno ne è più saturo di tutti gli altri due.

Un altro punto egualmente degno d' interesse è che la quantità d' iodio notata da Jongh nell'olio di fegato, rappresenta una proporzione di ioduro di potassio di molto superiore a quella che Girardin e Preissier hanno trovato nell' olio di fegato di merluzzo, ed a quello che l'olio di razza ha fornito recentemente a Gobley.

Ammettendo in effetto che un litro di ciascuno di questi olii pesi 9,28 grammi, la proporzione d' iodio osservato da Jongh nell' olio di fegato bruno di Bergen, grammi 0,040 ogni 100 grammi corrispondono a 0,05246 di ioduro, questa quantità moltiplicata per 9,28 dà 0,4866 grammi ogni litro d' olio. Ora, secondo Girardin e Preissier, non si hanno che 0,15 di ioduro d' olio di fegato di merluzzo, che essi hanno analizzato, e, secondo Gobley, l' olio di fegato di razza ne conterrebbe 0,25 centigrammi ogni litro, cioè a dire poco a presso la metà meno dell' olio bruno di Bergen. Queste differenze considerabili devono essere imputate ai processi di analisi o alla natura dell' olio? È una questione da esaminarsi, e nuove ricerche sono evidentemente necessarie per fissare le idee sulla composizione dell' olio di fegato. Qualunque sia la cosa, i lavori di Jongh gettano sicuramente nuovi lumi sulla storia di questi olii. Le conseguenze che ne derivano devono eccitare ad alto grado l' attenzione dei medici e dei farmacisti, ed incoraggiare ad intraprendere nuove esperienze per far conoscere tutte le risorse che gli olii di fegato di razze e di merluzzi possono offrire alla terapeutica.

Digitized by Google

APPENDICE SECONDA

BOLLETTINO TECNICO.

Della ventilazione dei beccucci a gas, di Michele Faraday.

Lo scopo che si ha in mira, per la ventilazione dei beccucci d'illuminazione, è di togliere completamente i prodotti della combustione. A tal effetto io propongo un sistema, col quale tutti i beccucci del gas d'un medesimo ambiente possono essere ventilati col mezzo d'un tubo collocato nel loro caminetto di vetro, e tutti questi tubi mettono capo in un condotto o canale centrale, pel quale l'aria abbruciata è per intero levata dall'interno degli appartamenti. Nelle mie prime sperienze io ho fatto pure parecchi tentativi per giungere ad una disposizione di tubi propri a facilitare l'evacuazione dell'acqua prodotta nel caso, per esempio, in cui questi tubi abbiano molta lunghezza, ma senza entrare qui in questi dettagli, io mi contenterò di dire che lo scopo principale di ventilazione è stato perfettamente raggiunto.

Si può verificare l'utilità d'una tale disposizione con una sperienza molto semplice, che dimostra la differenza esistente quando i prodotti della combustione si lasciano unire e mescolarsi coll'aria degli appartamenti, o quando si evacuano dopo la loro formazione. Si colloca un un pezzo di candela accesa sopra un tondo; si ricopre con una campana la cui estremità superiore è chiusa con un tappo conico, a traverso il quale si fa passare un tubo di vetro di 12 millimetri di diametro e d 30 in 35 millimetri di lunghezza, il qual tubo discende sino sulla punta della fiamma della candela ed immediatamente al di sopra di essa. Penetra allora abbastanza aria nella campana fra il suo orlo e il tondo ed il tubo offre un diametro sufficiente, perchè si effettui la combustione e l'atmosfera nella campana rimanga pura. Ne risulta dunque che la combustione in questo sistema continua d'aver luogo, e che l'interiore della campana resta sgombro e trasparente. Se si discosta di tanto il tappo che il tubo non si trovi più immediatamente al di sopra della fiamma, allora i fenomeni mentovati cessano d'aver luogo, la fiamma trasmette i prodotti della sua combustione all'aria rinchiusa nella campana, il vetro s'appanna in conseguenza dell'acqua che si condensa

Digitized by Google

sulle sue pareti; l'aria diventa sempre più viziata, la luce della fiamma impallidisce ed in fine si estingue a capo di alcuni minuti. Se si rimettono le cose nel precedente stato, vale a dire se si colloca il tubo immediatamente sulla fiamma, si vede questa riprendere la sua vivacità, l'aria della campana acquista nella trasparenza, ed a capo di qualche tempo, la rosata, la quale ne tappezzava le pareti, scomparisce, e tutto in causa soltanto d'una buona ventilazione. Questi fenomeni, di già assai rimarchevoli, lo divengono ancor più quando si pensa alla differenza che esiste in una stanza, che si riscalda mediante un camino ed una stanza in cui si accendesse il fuoco nel mezzo.

Una buona disposizione pel colpo d'occhio è quella nella quale, dopo essermi assicurato che la trazione per l'aria era sufficiente, il tubo d'evacuazione, in vece d'innalzarsi diritto al disopra del beccuccio, si piega in alto del caminetto di vetro, ed è condotto di basso in alto sino sulla galleria; poscia da di là si dirige verso la parte media del tubo d'alimento, oppure se si tratta d'un solo lume, verso le pareti della stanza o il muro.

A questa forma ne ho fatto succedere un'altra assai elegante, ove la ventilazione dei beccucci sembra essere perfetta. In questa forma, la trazione dell'aria si opera sempre dal basso: il beccuccio del gas col suo caminetto è stabilito come all'ordinario, ma la galleria è costrutta in maniera tale che, indipendentemente dal caminetto, porta un altro cilindro di vetro esterno più elevato e d'un diametro maggiore di quello del caminetto stesso. Questa galleria ha praticato un'apertura, la quale mediante un pezzo di comunicazione sbocca in un tubo di metallo, che serve di canale d'evacuazione.

Nella figura XIX si vede in *a* il beccuccio a gas, in *b* il tubo pel quale è condotto il gas al beccuccio stesso, in *c* la galleria munita di un'apertura che sbocca nel pezzo di comunicazione *d*, che si è collocato sul tubo *i* per la trazione dell'aria. Si osserva inoltre in *e* il caminetto ordinario di vetro, *f* un cilindro esteriore pure di vetro, che è chiuso in alto da un foglio di mica *g* o meglio con due fogli, il superiore dei quali riposa sul vetro, e l'altro *h* è disposto un poco più basso nell'interno. Queste due laminette sono congiunte fra loro con una vite ad anello, da cui sono tenute a distanza, e costituiscono così una specie di coperchio che non può giungere sul caminetto di vetro in causa dell'anello di metallo di cui è circondato, ma che può essere facilmente levato. Scorgesi in *i* il canale d'evacuazione, e *K K* un globo di vetro smerigliato, che si può collocare sul beccuccio, e che è munito soltanto dell'apertura inferiore. per mezzo della quale esso riposa sulla galleria. Si può dare ad esso diverse forme, per esempio, quella d'un vaso. Colla figura annessa si rappresenta il piano della galleria, dove si vede nel mezzo il beccuccio *a*, e all'intorno le aperture per le quali si opera la trazione dell'aria per l'alimentazione dell'aria, come pure l'apertura *d* che sbocca nel pezzo comunicante col canale d'evacuazione *i*.

L'aria abbruciata e i prodotti della combustione prendono la via indicata dalle freccie, e sono portati interamente al di fuori pel canale

Digitized by Google

d'evacuazione: mentre in una lucerna ordinaria i prodotti della combustione si elevano al di sopra del caminetto in colonne e vanno a viziare l'aria della stanza. Nella disposizione descritta tutta la fuliggine, l'acqua, l'acido carbonico, gli acidi solforoso e solforico ed una parte del calorico sono trasportati pel canale d'evacuazione, donde si può gettarli in un camino o direttamente nell'aria esteriore, talchè l'aria dell'apparato illuminante e della stanza resta pura come se non vi fosse luce artificiale.

Un fenomeno interessante e rimarchevole si è che in questa sorta di beccucci chiusi in tal modo, l'aumento della luce prodotta è tale che s'innalza di 10 in 12 per 100 posto lo stesso consumo di gas. Se quando il gas abbrucia all'ordinario, si diminuisca la corrente nel caminetto, la fiamma si allunga e dà più luce, ma questa luce non è più così bianca, essa è colorata in rosso. La combustione non è più così intensa, perchè la trazione dell'aria è sospesa; le particelle di carbonio, abbandonate dal gas, non abbruciano più colla stessa vivacità, ma ve ne ha nello stesso tempo un numero maggiore nello stato di combustione, perchè esse abbruciano più lentamente, ed è da ciò che dipende un aumento di luce.

I vantaggi delle precedenti disposizioni sono numerosi. Sotto il punto di vista architettonico, nulla vi ha a ridire; la ventilazione è perfetta: il calore che si diffonde nell'apparato è moderato, e può essere al bisogno mantenuto o diminuito. La quantità di luce ottenuta da un volume dato di gas è, sotto il rapporto illuminante, molto più considerabile, e di più si è sicuri contro gli accidenti; giacchè nel caso in cui i tubi presentassero un'uscita, o in quello in cui per dimenticanza o per negligenza si fosse lasciato una chiave aperta, allora il gas in vece di diffondersi nell'ambiente e formare coll'aria un miscuglio esplosivo, è evacuato pel canale di metallo, che trasporta i prodotti della combustione.

Schiarimenti ed ulteriori notizie sulla strada ferrata con aereomotore.

Nel sistema aereomotore di Clegg e Samuda la chiusura del tubo principale si opera mediante corte ventole di ferro munite di liste di cuoio, libere da un lato e fisse dall'altro all'orlo della fenditura longitudinale praticata nel tubo, per la quale passa lo stantuffo unito al carro rimorchiatore. Innalzata per un istante la ventola per mezzo d'un congegno apposito unito allo stantuffo, questo procede avanti e la ventola ricade di nuovo, ed è chiusa per una nuova corsa nel modo che altrove abbiamo descritto (*). Non si è fatto conoscere allora il mezzo ingegnoso con cui

(*) Per questo congegno e pel modo con cui è costrutta la strada ferrata ad aereomotore si veggano gli *Annali*, T. 1, pag. 56 colla relativa figura.

Digitized by Google

è innalzato il coperchio, col quale viene difeso dall'intemperie della stagione l'intera valvola composta delle ventole su rammentate.

Per avere un'idea anche di questo congegno si può osservare la figura XXI, dove *a b* è la sezione trasversale del tubo, *s* quella d'una parte dello stantuffo che tiene collegata la verga unita solidamente al carro rimorchiatore. In *v* vedesi la valvola o porzione di essa innalzata al momento che lascia scorrere la verga attaccata al detto carro, ed in *r* una ruota portata dal carro medesimo, la quale al progredire di questo prepara innalzato il coperto *c* che è destinato a difendere l'apparecchio dalla pioggia e da altre intemperie.

Il congegno, per innalzare la valvola altrove descritto (*), è stato costrutto alquanto diversamente da Pinkus, che propose il suo sistema nel 1834, e lo sperimentò nel successivo anno con un piccolo modello. Egli aveva praticato sulla parte superiore del tubo una fenditura longitudinale, nella quale passava pure un braccio *t* (figura XX) attaccato da un lato al carro rimorchiatore e dall'altro allo stantuffo *s*. Questa enditura era chiusa da un gran canapo flessibile opportunamente preparato. Essa veniva aperta e preparata pel passaggio della verga o del braccio di congiunzione mediante una ruota *r* connessa col carro rimorchiatore, e dopo un tal passaggio era di nuovo chiusa e resa aderente al labbro della fenditura dalla pressione d'una rotella *p*, oppure *q*, secondo che il convoglio era diretto per un verso o pel verso opposto. Questo metodo di congiunzione è molto più semplice di quello imaginato da Clegg e Samuda; tuttavolta non è stato adottato, forse per non essersi portato in esso tutti quei miglioramenti che la pratica poteva suggerire.

Hallette ha cercato di sostituire recentemente alle ventole di cuoio e ferro, un altro mezzo ch'egli crede più sicuro e più utile nel suo uso Egli infatti osserva che la sostanza untuosa, adoprata da Clegg e Samuda nella chiusura della fenditura, si altera molto celeremente al contatto dell'aria, la lista di cuoio deve perdere a poco a poco della sua flessibilità e morbidezza, ed in alcuni punti rimanere sollevata un poco, dopo il passaggio della rotella comprimente. Sarebbe meglio in vece che la fenditura longitudinale, in vece d'essere otturata mediante l'azione d'uno sforzo passeggiero, lo fosse da un'azione costante esercitata esattamente in ciascun punto. Egli è a tale inconveniente cui tende rimediare il congegno di Hallette, approfittando dell'elasticità dell'aria.

A tal uopo egli ha disposto al di sopra del tubo pneumatico e facente corpo con esso due mezzi cilindri longitudinali o due specie di canali posti a rincontro per la loro concavità. In ciascuno di questi semicilindri vi è collocato una specie di budello fatto di tessuto soffice e perfettamente atto a ritenere dentro di sè tanto l'aria che l'acqua. Quando i due budelli riempiuti d'aria sono sufficientemente gonfiati, si toccano l'uno coll'altro in una parte della loro superficie, agiscono come le labbra della bocca d'un uomo, ed intercettano in tal modo completamente la comunicazione fra l'interno del tubo pneumatico e l'aria

(*) *Annali* al luogo citato.

Digitized by Google

esterna. Lo stantuffo quando è in moto, il braccio congiunto col carro rimorchiatore sdrucciola fra i due budelli, i quali si ricongiungono immediatamente dopo il suo passaggio. Questo braccio, la cui sezione orizzontale è quella d'un menisco, e penetra così alla maniera d'un cuneo fra i due budelli rigonfi, non esercita su di essi uno sfregamento considerabile. Tuttavolta, per assicurarsi della loro durata, Hallette ha giudicato conveniente di fornirli di cuoio nella parte dove vengono a combaciamento.

L'autore fa notare tutto il partito che si potrebbe trarre per la navigazione interna coll'impulsione atmosferica da lui perfezionata. Sviluppando l'idea di Hallette, Arago davanti all'Academia delle scienze ha fatto osservare che un sistema di tubi pneumatici, stabilito lungo i muri della riva della Senna, costerebbe molto meno di una strada alzaia, e che l'uso del vapore col sistema atmosferico, per far risalire le navi, avrebbe per parecchi riguardi dei vantaggi sensibili su quelli dei cavalli.

Vernice verde translucida.

Si ricoprono talvolta gli oggetti dorati ed altri d'arte, d'una bella vernice translucida e verdognola, la cui preparazione è poco conosciuta. Si sono fatte parecchie prove per trovarne la composizione, ed eccо la ricetta che ha fornito i risultati più soddisfacenti.

Si riduce in polvere una piccola quantità di materia colorante, che si trova in commercio sotto il nome di azzurro chinese o della China, e si mescola col doppio del suo peso di cromato di potassa polverizzato assai finamente, in fine vi si aggiunge una sufficiente quantità di vernice a copale, allungata con essenza di trementina. Questo miscuglio esige una polverizzazione delle più diligenti ed un'incorporazione perfetta dei suoi ingredienti; altrimenti essa non diverrebbe translucida, e per conseguenza non avrebbe verun pregio. Si può variare la tinta del colore modificando la proporzione degli ingredienti. Un eccesso di cromato di potassa fa tendere il verde al giallo, e reciprocamente quello dell'azzurro gli dà un aspetto cilestro. Questa vernice produce un bellissimo effetto sulle lacche, le tinture in carta, sugli oggetti dorati, ecc., e non è di gran prezzo.

Processo per ricoprire i tessuti d'un intonaco o strato metallico.

La precipitazione dei metalli dalle soluzioni saline, in cui si contengono, mediante la corrente elettrica, è stata applicata anche al rivestimento di materie fibrose o a maglie nella maniera che siamo per esporre,

Digitized by Google

e ciò allo scopo di produrre, diremo così, delle materie fibrose metallizzate. Il metallo è depositato o precipitato sopra tal sorta di materie, come sono il lino, la canapa, il cotone, e simili; oppure incorporato con esse. Queste preparazioni possono diventare proprie per diversi usi.

Per dare al tessuto una superficie conduttrice, propria a ricevere un deposito metallico, quando si espone in una soluzione conveniente all'azione della corrente elettrica, può servire la piombaggine. Bisogna a tal fine ridurre questa materia in polvere impalpabile, e metterla nell'acqua dove per l'agitazione rimane sospesa in un grande stato di divisione. S'immerge allora in questa specie di bagno il tessuto di lino od altro somigliante, negli interstizi e nei pori del quale penetra la materia conduttrice. Nello stabilimento di Elkhington in Inghilterra si fabbricano tessuti metallizzati senza far uso dell'intonaco di piombaggine. Essi vengono incollati sopra lastre di rame, che costituiscono il catodo, e s'immergono poscia in una soluzione di solfato di rame. L'azione del metallo basta per produrre il deposito uniformemente negli interstizi del tessuto. S'indora in seguito o s'inargenta se si desidera. Il tessuto così metallizzato è levato dalle lastre di rame e passato fra due cilindri del laminatoio.

Si può pure, per lo stesso scopo, far uso d'una lega di ferro e zinco che si ottiene esponendo lo zinco mescolato di alcuni pezzi di ferro ad una temperatura appena al di sotto di quella, a cui il metallo distilla in un vaso di ferro luttato colla maggior diligenza, ad eccezione d'un tubo che passa al di fuori del fornello, appunto nella stessa maniera che si pratica per la distillazione dello zinco. Mediante quest'esposizione al calore durante alcune ore, lo zinco, raffreddandosi, si trasforma in un composto cristallino, ch'è facile di ridurre in polvere. Si polverizza in fatti questo composto finamente, e si mescola colla piombaggine, e siccome esso riduce assai facilmente un gran numero di sali metallici, in virtù della sua grande affinità per l'ossigeno, esso riesce molto utile per preparare i tessuti metallici.

Sul rosso d'iodio, la sua preparazione ed il suo uso nella pittura.

Sotto il nome di scarlatto (*scarlett*) le fabbriche di colori inglesi sono state le prime a mettere in commercio sotto forma di tavolette un colore, che molto s'apprezza nella pittura all'acquarello. La tinta di questo colore sta in mezzo tra quella del bel minio e l'altra del cinabro, ed essa si distingue per una lucentezza ed una vivacità straordinaria. È impossibile mediante un miscuglio dei colori menzionati di riprodurre un tale scarlatto. La pittura all'acquarello, nella quale si prende poca cura nella scelta delle materie coloranti per la durata che possono avere, ne fa un uso assai esteso; mentre nella pittura ad olio, ove agli artisti interessa di vedere i loro lavori passare alla posterità, se ne ri-

Digitized by Google

fluta l'uso e con ragione. Generalmente si produce questo colore come segue:

Si fa una soluzione con una parte d'ioduro di potassio e 10 d'acqua calda, ed a parte si scioglie sublimato corrosivo. Si aggiunge quest'ultima soluzione alla prima in quantità tale che si formi un precipitato. Questo precipitato è al principio pressochè interamente bianco, ma si cangia ben presto in iscarlatto; si lava e si disecca.

Secondo il dottor Heller di Vienna si giunge a preparare un rosso d'iodio più durevole col processo seguente:

Si tritura dell'iodido di mercurio cristallizzato del commercio, tale, per esempio, come si prepara in grande per via secca e per sublimazione nella fabbrica di prodotti chimici di Brosche a Praga; si fa sciogliere in una soluzione bollente di sal ammoniaco composta con 1 parte di questo sale ed 1 1/2 d'acqua. S'introduce dell'iodido di mercurio, sinchè colla bollitura di alcuni istanti non se ne scioglie più; allora si versa la soluzione bollente in un bicchiere, e la si lascia raffreddare, con cui l'iodido di mercurio cristallizza di nuovo. Si deposita esso in fatti sopra tutte le pareti del vetro in cristalli assai belli di colore rosso porpora, ma che cadono al fondo al più piccolo movimento.

Avviene talvolta che al principio i cristalli sembrano di color giallo pallido, ma ciò dipende da una proprietà particolare dell'iodido di mercurio (il dimorfismo), e ben presto dopo il raffreddamento del liquore, essi hanno ripreso un bel colore rosso somigliante a quello dei cristalli, che compariscono immediatamente con questa tinta.

Quando la soluzione ammoniacale è troppo concentrata, avviene talvolta anche che il sal ammoniaco cristallizza, e che i suoi cristalli bianchi si mescolano con quelli rossi. Questa circostanza non presenta verun inconveniente; giacchè, lavando con acqua, si levano i cristalli d'ammoniaca, che sono solubili, mentre quelli d'iodido di mercurio non si sciolgono in quel liquido.

Allorchè il liquore è rimasto in riposo durante 6 in 7 ore, la massa dei cristalli non prendendo più verun aumento, si decanta il liquore sopranuotante, si lavano i cristalli che restano, si distaccano dal fondo e dalle pareti del bicchiere con una bacchetta di vetro, e si fanno diseccare. Non si riducono in polvere, ma si conservano intieri. Il colore di questi cristalli non è rosso-giallognolo, come quello della polvere che si riscontra in commercio; ma piuttosto porpora violaceo: non si ottiene il rosso puro di quello d'iodio in polvere se non dopo aver triturati i cristalli. Esso è tanto più puro, vale a dire tendente meno al violaceo, quanto più si riduce in polvere fina.

I vantaggi che si attribuiscono a questo modo di preparazione, sono, come vien detto, i seguenti:

1.° L'iodido di mercurio preparato con questo mezzo ha maggiore consistenza, i cristalli sono più duri e più densi. Essi posseggono alla superficie la lucentezza d'uno specchio, e non provano, quando si abbandonano a sè medesimi e si conservano, veruna decomposizione spontanea, principalmente se si sottraggono all'azione dei raggi solari.

2.° Se si sottopone al microscopio la polvere ottenuta in tal modo

Digitized by Google

meccanicamente, i più piccoli frammenti sono ancora cristalli, che non provano, si dice, quando si applicano alla pittura, la decomposizione rapida del rosso del commercio.

3.° La tinta di questa preparazione è infinitamente più intensa di quella del più bel cinabro, che non potrebbe rimpiazzarla, estinguendosi ed impallidendo quest' ultimo colore ben più presto sui quadri del rosso d' iodio preparato con questo metodo.

Siccome il rosso d' iodio ha preso un posto distinto fra i colori, ed è oggidì molto usato; non è forse fuor di proposito di presentare qui alcune osservazioni intorno alla sua applicazione.

Secondo prove istituite con gran diligenza da alcuni artisti di Berlino, sembra dimostrato che la solidità di questo colore, preparato nella maniera indicata, è più grande; ma esso però non resiste all' azione della luce solare diretta ben anche d' un certo grado, e per conseguenza non si può ammettere l' asserzione di Heller, il quale assicura che il rosso così preparato non è suscettibile di subire una somigliante decomposizione. Per istituire queste prove nella maniera più conveniente, si sono, per mezzo del colore macinato colla gomma, condotte sopra carta bianca delle linee larghe e lunghe. Queste bande, per essere confrontate fra loro, presentavano tutte la medesima superficie, e vennero fatte colla stessa quantità di colore, e si è allora che furono poste a condizioni perfettamente identiche di luce e di calore. Si avrebbe molto meno di sicurezza e di delicatezza in queste prove, se si macinassero con l' olio o con vernice i colori, che si volessero sperimentare, perchè allora si darebbe ad essi un veicolo, il quale mediante la sua grossezza e la sua densità, li sottrarrebbe efficacemente alle influenze esteriori, e per conseguenza ritarderebbe, come è facile prevederlo, ciò che si propone di ottenere.

Non è punto possibile di trovare una spiegazione plausibile della causa, per cui il rosso d' iodio, preparato colla soluzione del sal sublimato nell' ammoniaca, possederebbe maggiore stabilità; poichè gl' ingredienti di cui è costituito, l' iodio ed il mercurio, sono tutti e due relativi, e secondo le sperienze sulle due maniere di preparazione, molto più nella loro mutua combinazione che il mercurio solo. In una prova istituita con molta diligenza, e che è stata fatta nell' interesse dell' arte, si è potuto convincersi che non esisteva differenza *ben sensibile* fra i due rossi, sotto il rapporto della solidità (*). Si sono tracciate sopra carta bianca bande colorate con quantità delle due specie di rosso d' iodio esattamente eguali, e macinati colla stessa quantità di gomma arabica ed acqua, e si sono collocate queste due bande sopra un muro, ove esse si trovavano esposte nella stessa maniera all' aria ed alla luce. Si è osservato che vi era allora meno cangiamento proprio nelle tinte, di quello che una dissipazione reale del colore, il quale ha finito coll' essere levato

(*) Si dice differenza *ben sensibile*, per cui sembra che nel nuovo rosso d' iodio qualche superiorità almeno si riscontri. I nostri artisti del resto potranno con nuove sperienze decidere se le prove fatte a Berlino sieno esatte. (R.)

Digitized by Google

per intero, al punto che a capo di quattordici settimane era impossibile di scorgere la minima traccia di colorazione. Il rosso preparato coll'ammoniaca e il sale sublimato si era, è vero, mantenuto un poco più lungo tempo, ma è finito pure collo scomparire.

Del resto osserveremo qui che il cinabro, il quale è egualmente una preparazione fatta col mercurio, mostra pure una minore stabilità quando è preparato per via umida di quando lo è stato per sublimazione. Il primo abbrunisce anche più presto alla luce del giorno, proprietà che non presenta il rosso d'iodio, il quale prende soltanto un lieve aspetto violaceo.

Tutte le volte che non si tratterà di oggetti d'arte, ma d'ottenere un colore, il quale a capo d'un certo tempo dovrà essere rinnovato, allora si potrà con vantaggio servirsi del rosso d'iodio, principalmente combinato coll'olio e con vernici, attesochè esso conserva per un tempo più lungo del cinabro il suo bel colore. Per riguardo a quest'ultimo, citeremo anche un esempio concludente. Egli è qualche tempo che la grande aquila di Brandeburgo, la quale serve d'ornamento alla facciata del palazzo di questo nome, sulla piazza del mercato dei Gendarmi a Berlino, fu dipinta di nuovo ad olio col rosso di cinabro: da prima essa brillava agli occhi di tutti con una lucentezza magnifica; ma attualmente questa pittura si è trasformata in un bruno carico senza lucentezza, ed è impossibile di riconoscere che siasi impiegato il cinabro in tale riparazione. Tuttavolta quando si sottrae un poco più questo colore all'azione dell'aria e della luce, un tal cambiamento, quando si applica il colore ad olio, si effettua con una maggiore lentezza. Si posseggono delle carte tinte col cinabro macinato coll'olio che sono collocate in una camera da quattro anni, e che presentano poca differenza fra esse, quantunque si accorga che vi è stato un cambiamento considerabile, quando vi si accosti una pittura fatta recentemente a quella che è già antica.

Nuova lucerna a livello costante, di Riccardo Iremonger (*).

Questa nuova lucerna è fondata sopra un principio idrostatico conosciuto in fisica, è di semplice costruzione e l'esperienza di quindici mesi mi ha mostrato che il congegno di cui è fornita, è capace a mantenere il livello dell'olio nel tubo del lucignolo ad una costanza pressochè esatta.

(*) Inseriamo con piacere la descrizione di questa nuova lucerna imaginata dal dotto inglese, che da parecchi anni abita in Milano e si occupa delle scienze fisiche con vero amore, come lo provano altre invenzioni di lui, delle quali si parlò negli *Annali*, T. V, pag. 250 e T. XI, pag. 200 nota (3). (R.)

Digitized by Google

Nella mia lucerna, due colonne liquide d'eguale altezza si fanno equilibrio coll'intermedio d'uno strato d'aria. L'una tiene elevata l'altra, che alimenta il beccuccio della lucerna. Il livello della prima è mantenuto costante col metodo conosciuto nelle lucerne comuni del serbatoio a valvola.

Per comprendere come è combinata la nuova lucerna, si osservi la figura XXII, nella quale è rappresentata la sezione verticale dell'apparato illuminante. In *a*, *b* si vedono due vasi di forma semi-cilindrica, che devono essere posti a combaciamento per la superficie di sezione e costituire un intiero cilindro. Nella figura si sono delineati un poco distante l'uno dall'altro, per la più facile intelligenza del modo d'azione della lucerna. Il vaso *a* è il noto serbatoio a valvola posto dentro in una simile capacità e destinato a mantenere costante la colonna d'olio alimentatrice del lucignolo. Esso è capovolto coll'apertura verso il basso, dove vi è applicata la valvola che si apre all'indentro, mediante una verghetta *f*, che viene ad appoggiare sul fondo della capacità, in cui si introduce il serbatoio. Nell'altro vaso *b* si contiene l'olio, che deve alimentare la fiamma. Esso è somigliante al descritto, avendo però un doppio fondo, il superiore dei quali ha un'apertura somigliante a quella corrispondente alla valvola del vaso precedente; è unito stabilmente al contesto della lucerna. Potrebbe essere chiuso al disopra ermeticamente; ma, per maggior comodità nel versarvi l'olio, è munito d'un'apertura *s*, che si chiude poscia con un tappo a vite. I due vasi comunicano colla capacità praticata nel basamento, il primo *a* mediante il tubo *c*, il secondo *b* per mezzo del tubo *q*, il quale dentro lo stesso vaso *b* è ripiegato a sifone, e scende a traverso il fondo superiore.

Riempiuto il vaso *b* d'olio e la capacità del basamento *d p*, si applica pure pieno d'olio il vaso a valvola *a*, il quale lascia scolare il liquido lungo il tubo *c*, e coll'intermedio dell'aria rinchiusa nel tubo *d* esercita una pressione sull'olio contenuto nel doppio fondo del vaso *b*, costringendolo a salire pel condotto del beccuccio, dove si trova lo stoppino della lucerna. Affinchè l'olio si mantenga all'altezza voluta, è necessario che la colonna d'olio discendente e premente abbia un'altezza *C D* eguale a quella della colonna ascendente nel condotto del lucignolo, che ha principio al livello inferiore *B* sino alla sommità del lucignolo stesso.

Accesa la lucerna, l'olio si consuma nel beccuccio ed il livello superiore si abbassa. Ma, a misura che succede questo abbassamento, il vaso *a* lascia fluire nuovo liquido e fa innalzare l'olio nella capacità del basamento *p d*, e per questo innalzamento si esercita una pressione sull'olio compreso nel doppio fondo del vaso *b*, e lo obbliga a mantenersi allo stesso livello nel condotto del beccuccio.

Il foro *s* che, come si disse, è tenuto chiuso ad aria con un tappo a vite, serve a facilitare la lavatura dell'interno del vaso *b*, quando una tale operazione fosse necessaria. Imperciocchè dall'esperienze che ho istituite su questa nuova lucerna, ho trovato che per la sua semplice costruzione difficilmente può essere imbrattata nell'interno in modo da impedirne l'uso. Una lucerna costrutta con questo sistema è stata

Digitized by Google

lavata una sol volta in quindici mesi, quantunque questa lavatura non fosse richiesta da qualche impedimento al suo uso.

Osserverò anche che per levare l'olio della capacità del basamento, basta rovesciare la lucerna, con cui il liquido pel tubo *d* scola nel vaso *b*. Si noti altresì che per vincere l'attrito dell'olio pel condotto del beccuccio, importa di dare alla colonna discendente che esercita la pressione un'altezza un poco più grande di quella della colonna ascendente nel condotto del beccuccio. L'esperienza finora mi ha dimostrato che un aumento di un trentesimo nell'altezza della colonna discendente su quella ascendente è sufficiente allo scopo.

Analisi d'una lega conosciuta nel commercio sotto il nome di metallo argentino, *impiegata nella fabbricazione di cucchiai e di forchette, imitante l'argento col loro aspetto;* di Chevalier e Lassaigne.

Questa lega, di cui oggidì si fa un grand'uso nelle arti, presenta, con una certa malleabilità, una lieve sonorità. L'analisi che noi abbiamo fatto d'un cucchiaio nuovo, che ci è stato consegnato per conoscere la composizione, ci ha dimostrato che questa lega, della densità di 7,230, era formata, sopra 100 parti in peso, di

Stagno	85,44
Antimonio	14,50
Piombo	0,06
Tracce di rame e di ferro.	
	100,00

L'analisi d'un vecchio cucchiaio di stagno, tale come quelli che si fabbricano dagli artefici di questi oggetti, ci ha presentato la densità di 8,799 e la composizione seguente:

Stagno	48,07
Antimonio	3,60
Piombo	48,30
Rame	0,03
Tracce di ferro.	
	100,00

Digitized by Google

Superficie dei disegni fotografici ottenuti col metodo di Daguerre.

Con un microscopio, dotato di molto potere amplificativo, esaminando la superficie d'un disegno fotografico ottenuto col metodo di Daguerre, si riconosce che le parti, sulle quali ha agito la luce, in luogo di essere perfettamente piane, sono coperte d'una serie di minutissimi punti e globetti (*) ordinati in figura esagona.

Mezzo per iscoprire se la carta da scrivere sia incollata con materia vegetabile od animale.

Nell'incollatura vegetabile si fa uso della fecula, per cui si presenta naturalmente un mezzo di prova conosciuto da lungo tempo. Di questo non sarebbe stato necessario far qui menzione, se parecchi sperimenti istituiti con esso non avessero dimostrato che quasi tutte le specie attuali di carta fina da scrivere e da lettere, principalmente quelle che sono lisce, come pure quelle fabbricate a macchina, quando s'imbevano d'una tintura d'iodio, prendano una tinta azzurra, e per conseguenza sono incollate con fecula. Le diverse specie di carta antiche e quelle di finezza media, per esempio, quelle delle fabbriche olandesi sono incollate con materie animali.

Si potrebbe dunque servirsi della tintura acquosa d'iodio, come inchiostro simpatico sulle carte delle specie più fine, o impiegare queste come reattivi per verificare la presenza dell'iodio.

(*) Globetti di che? forse di mercurio, o di iodio, o di ioduro; bisognava dirlo (R).

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE
CONTENUTE NEL QUINDICESIMO VOLUME.

FISICA.

Indagini sul calorico specifico, di *Regnault* . . . pag. 3
Sull'indebolimento che avviene nel magnetismo d'un ferro quando si fa scorrere su d'una calamita debole in modo da magnetizzarlo se non lo fosse nel medesimo verso in cui già si trova magnetizzato, di *Marianini* . . . » 25
Fenomeno meteorologico . . . . . » 39
Perfezionamento alla macchina elettrica . . . . » 56
Di alcuni fenomeni voltaici, di *Grove* . . . . » 58
Lezioni di fisica sperimentale, di *Sirigo* . . . . » 72
Trattato dei fenomeni elettro-fisiologici degli animali, seguito da studi anatomici sul sistema nervoso e sull'organo elettrico della torpedine di Savi, di *Matteucci* . . . » 73
Prospetto delle Memorie elettriche e magnetiche, di *Marianini* » 75
Sulla connessione delle scienze fisiche, opera della *Somerville* » 76
Della terra considerata come un conduttore ed un eccitatore permanente dell'elettricità voltaica, di *Bain* . . » 113
Sui fenomeni che presentano i corpi posti sopra superficie riscaldate, di *Boutigny* . . . . . » 117
Telegrafo elettrico, di *Wheatstone* . . . . . » 136
Sopra una batteria magneto-elettrica (elettromotore magnetico), dello stesso . . . . . » 141
Descrizione d'una macchina motrice elettro-magnetica, dello stesso . . . . . » 145
Descrizione di parecchi strumenti e processi nuovi per determinare le costanti d'un circuito voltaico, dello stesso » 148 e 250
Sui vantaggi dei grandi specchi e delle situazioni elevate nelle osservazioni astronomiche, di *Smyth* . . . » 164
Sperienze sulle materie del globo per servire di conduttore della corrente d'un apparato voltaico, di *Jacobi* . . » 168
Sulla conducibilità della terra in riguardo alla corrente elettrica, di *Matteucci* . . . . . » 171
Osservazioni magnetiche e meteorologiche istituite a Praga assieme a parecchi collaboratori, da *Kreil* . . . » 198
Magazzino elettrico, diretto da *Walker* . . . . » 200
Notizie meteorologiche relative agli anni 1841-42-43, di *Colla* » ivi
Sui progressi fatti nell'applicazione dell'elettricità alla meccanica, di *Grove* . . . . . » 233
Di alcune disposizioni per ottenere l'elettricità collo stropicciamento dell'acqua e del vapore contro altri corpi . » 294
Notizie elettriche, di *Elice* . . . . . » 305
Su d'una proposta fatta dal professore Giuseppe Belli alla seconda Riunione degli Scienziati italiani, ecc., di *Mossotti* » 309
Esperimenti elettrici in dilucidazione della teoria dell'elettricità statica, ecc., di *Francis* . . . . . » 316
Trattati separati sui diversi rami delle scienze tratte dall'Enciclopedia Britannica . . . . . » ivi

Digitized by Google

CHIMICA.

Intorno al modo di distinguere il sangue dell'uomo da quello degli altri animali, di *Taddei* . . . . . pag. 22
Idruro di rame . . . . . » 36
Trasformazione della fibrina in acido butirrico, di *Wurtz* » 38
Albumina solubile, di *Wurtz* . . . . . » 40
Causa del diabete zuccherino, di *Mialhe* . . . » ivi
Trasformazione dello zucchero in acido acetico, di *Blondeau de Carolles* . . . . . » 43
Acido saccarico . . . . . » 45
Nuovo cianuro d'oro . . . . . » 46
Sulla natura composta del nitrogeno o azoto, di *Knox* . » 54
Sull'ozono, di *Schönbein* . . . . . » 61
Saggio d'una chimica generale fisiologica, di *Mudler* . » 73
Lezioni sulla statica chimica degli esseri organizzati, di *Dumas* » 74
Prolusione alla scuola di chimica del Reale Liceo di Reggio detta da *Selmi* . . . . . » 77
Combinazioni del fosforo coll'idrogeno . . . . . » 114
Nuovo ossido di cromo . . . . . » 136
Composizione delle ceneri dei pomi di terra, di *Vogel* . » 140
Sull'acido cloracetico, di *Melsens* . . . . . » ivi
Nuovo acido del butirro, di *Lerch* . . . . . » 143
Della fermentazione, di *Brande* . . . . . » 146
Sull'ittria e sugli ossidi di terbio ed erbio, di *Mosander* » 165
Chimica pratica pegli agricoltori, ecc., di *Trimmer* . » 203
Rapporto annuale sui progressi della chimica, di *Plantamour* » 204
Fatti per servire alla storia del solfo e delle emulsioni inorganiche, di *Selmi* . . . . . » 235
Sulla colorazione in verde del serpentino, di *Vogel* . » 287
Sull'etogono e gli etonidi, di *Balmain* . . . . . » 299
Memorie di chimica, di *Dumas* . . . . . » 317
Storia della chimica, di *Kopp* . . . . . » ivi
Repertorio della parte chimica della mineralogia, di *Rammelsberg* » 318
La chimica nelle sue applicazioni all'agricoltura ed alla fisiologia, di *Liebig* . . . . . » ivi
La chimica animale, o la chimica organica applicata alla fisiologia ed alla patologia, dello stesso . . . . . » ivi

FISICO-CHIMICA.

Esperimento per provare la luce latente nel mercurio, di *Moser* » 42
L'azoto sotto l'azione della corrente voltaica . . . » 58
Osservazioni sulla teoria dei volumi, con ispecial riguardo allo scritto di Schröder, di *Kopp* . . . . . » 75
Sull'ozono . . . . . » 178
Delle imagini prodotte da esalazioni vaporose sopra le superficie dei corpi, di *Majocchi* . . . . . » 181
Sulla produzione dell'ozono con mezzi chimici, di *Schönbein* » 197
Chimica applicata alla fisiologia vegetale e all'agricoltura, di *Liebig* » 201
Geologia e mineralogia pratica e chimica dei metalli, di *Trimmer* » 203
Dell'azione chimica d'una sola coppia voltaica e dei mezzi di aumentarne il potere, di *De La Rive* . . . . » 273
Pila voltaica a gas ed esperienze dirette alla spiegazione della sua azione, ecc., di *Grove* . . . . . » 288
Sulla causa della riduzione dei metalli dalle soluzioni dei loro sali mediante l'elettricità voltaica, di *Smee* . . » 293
Imagini prodotte coll'elettricità e col vapore . . . » 295

Digitized by Google

Sulle figure roride e le strisce colorate prodotte dall'elettricità, di *Riess* . . . . . pag. 301
Detonazione della lega di potassio ed antimonio . . » 305
Fondamenti della fisica sperimentale, in riguardo alla chimica ed alla farmacia, di *Buff* . . . . . » 308

MATEMATICA PURA ED APPLICATA.

Osservazioni relative ad alcune discrepanze fra Morin e Pambour intorno alla teoria ed al calcolo delle macchine a vapore, di *Poncelet* . . . . . » 47
Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradali, idraulici e di fortificazione per uso degli ingegneri ed architetti, di *Pegoretti* . . . . . » 74
Nuova teoria della gravitazione, di *Denison* . . . » 76
Meditazioni sul sistema solare, di *Nichol* . . . . » 77
Lezioni di calcolo differenziale e di calcolo integrale, secondo i metodi di Cauchy, di *Moigno* . . . . . » 202
Intorno ad una perturbazione propria dei raggi sonori e luminosi in ogni ruotazione del mezzo di propagazione, ecc.; supplemento alla dottrina delle ondulazioni, di *Doppler* » ivi
Memoria colla quale si propone un surrogato alle ruote idrauliche dei battelli a vapore, di *Manzi* . . . . . » 203
Lezioni d'astronomia date da *Mosely* . . . . . » 204
Soluzione perfetta del problema sul principio delle velocità virtuali, di *Schweins* . . . . . » 308

MISCELLANEA

Biografia. Berthollet, chimico . . . . . » 63
— Rangoni, matematico . . . . . » 68
— Elogio del prof. Bartol. Ferrari (idraulico) di *Veladini* » 70
— Scorza, matematico . . . . . » 305
Secondo avviso per la sesta riunione degli Scienziati italiani » 69
Corrispondenza matematica e fisica d'alcuni celebri geometri del diciottesimo secolo, di *Fuss* . . . . . » 71
Bollettino scientifico dell'Ac. imp. delle scienze di Pietroburgo » 73
Annuario pel 1844 contenente tutte le scoperte ed i progressi fatti nelle scienze e nelle arti durante l'anno decorso, di *Liebig* » 77
Rivista di giornali stranieri. — Annali di chimica e fisica di Parigi . . . . . » 78 e 208
Magazzino filosofico di Londra . . . . . » 80 e 204
Annali di fisica e chimica di Berlino . . . . » 82 e 206

BOLLETTINO FARMACEUTICO.

Notizie sull'olio essenziale di camomilla, di *Bornträger* . » 83
Sopra qualche principio della cannella bianca, di *Meyer* e *Reiche* » 84
Intorno al solfo precipitato, di *Schweitzer* . . . . » 85
Sopra il solfo precipitato, di *Selmi* . . . . . » 88
Sull'olio essenziale del pinus abies, di *Wöhler* . . » 92
Preparazione dell'ossido di zinco, di *Defferre* ed *E. Soubeiran* » 93
Protoioduro di ferro solido, di *Mialhe* . . . . . » 94
Nuovo processo per la preparazione degli acetati, di *Maire* » ivi
Preparazione dell'unguento mercuriale, di *Fossembas* . » 209
Preparazione dell'acetato basico di piombo, di *Leroy* e *Deschamps d'Avallon* . . . . . » 210
Proposta del solfo emulsionato come rimedio terapeutico, di *Selmi* » 212
Sulla preparazione dell'ossido di zinco, osservazioni di *Guibourt* » 213
Pomata contro le oftalmie e le colatiche . . . . » 216

Digitized by Google

Osservazioni sull'olio di tuia, di *Schweitzer* . . . pag. 216
Taffettà vescicatorio, di *Houdbine* . . . . . » 217
Vera formola dell'acqua di melissa dei Carmelitani . » 218
Sulla composizione dell'olio di rafano, di *Hubatka* . » ivi
Soluzione escarotica, di *Freiberg* . . . . . » 219
Pomata d'idriodato di potassa, di *Smith* . . . . » ivi
Polvere d'ipecacuana come rubefaciente, di *Hannay* . » 220
Preparazione del percloruro di ferro idratato, di *Gobley* » 319
Preparazione degli estratti farmaceutici, di *Burin* . . » 321
Analisi dell'olio di fegato delle differenti specie, di *Jongh* » 324
Addizione alla Memoria precedente, di *Boudet* . . » 327

BOLLETTINO TECNICO.

Recenti perfezionamenti introdotti in America nella costruzione delle locomotive . . . . . » 97
Modo semplice per distinguere i fili di cotone nei tessuti di lino e di canapa . . . . . » 100
Osservazioni sul metodo di coprire i metalli di nicolo e di platino mediante la corrente elettrica, di *Boettger* . » 102
Zincatura ed inramatura col processo elettro-chimico, di *Pellat* » 105
Ulteriori notizie sul nuovo modo di fabbricazione dei mattoni e delle tegole . . . . . » ivi
Sull'applicazione di alcuni metalli sopra altri metalli, di *Potter* » 106
Strada di ferro con idromotore . . . . . » 108
Telescopio gigantesco . . . . . » 109
Preparazione della carta che si accende senza scoppiare, ecc.: e dei solfanelli chimici senza solfo, di *Boettger* . . » 110
Mezzo facile per levare i caratteri impressi sui tessuti coll'inchiostro per marcare le biancherie, dello stesso . . » 112
Preparazione del cianuro d'oro . . . . . » 221
Dell'attrito volvente delle ruote in uso sulle strade ferrate, di *Pambour* . . . . . » 222
Polvere disinfettante proposta dal farmacista *Siret* . . » 224
Nuova vettura a vapore . . . . . » 226
Sistema perfezionato di telegrafia elettrica, di *Cooke* . » ivi
Metodo per incidere sull'acciaio od altre superficie metalliche mediante l'elettricità, di *Print* . . . . . » 229
Processo galvanoplastico per precipitare il rame sul vetro ad uso specialmente dei chimici nelle analisi organiche, di *Mallet* » ivi
Osservazioni pratiche sui diversi modi di preparazione del protossido di cromo, di *Binder* . . . . . » 230
Liquido per pulire le lenti . . . . . » 232
Della ventilazione dei beccucci a gas, di *Faraday* . . » 329
Schiarimenti e notizie sulla strada ferrata con aereomotore » 331
Vernice verde translucida . . . . . » 333
Processo per ricoprire i tessuti d'un intonaco o strato metallico » ivi
Sul rosso d'iodio, la sua preparazione e il suo uso nella pittura » 334
Nuova lucerna a livello costante, di *Iremonger* . . » 337
Analisi d'una lega conosciuta nel commercio col nome di *metallo argentino*, impiegata nella fabbricazione di cucchiai e di forchette, imitante l'argento, di *Chevalier* e *Lassaigne* . » 339
Superficie dei disegni fotografici ottenuti col metodo di Daguerre » 340
Mezzo per iscoprire se la carta da scrivere sia incollata con materia vegetabile od animale . . . . . » ivi

Digitized by Google

Fig.ª XX.ª

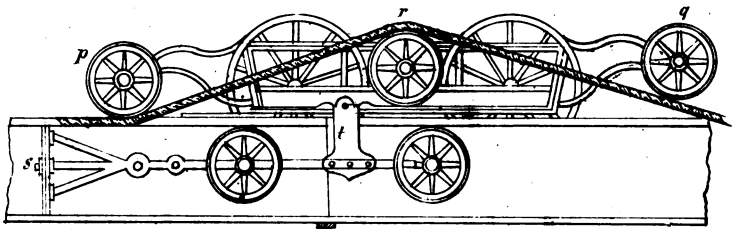


Fig.ª XXII.ª

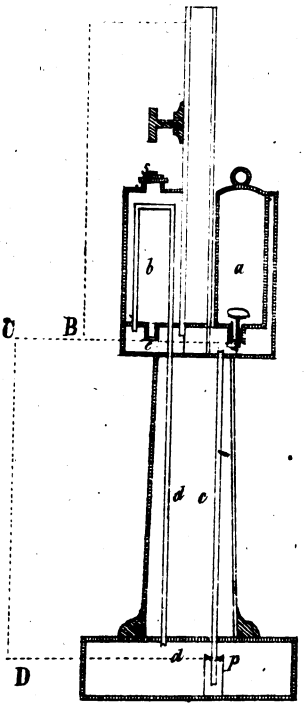
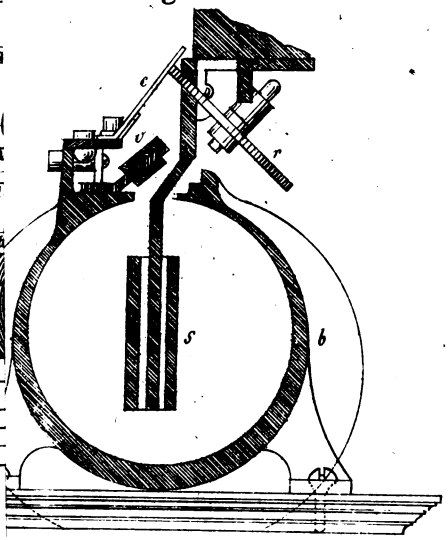


Fig.ª XXI.ª



Milano Lit. Guglielmini dir. da Franzini.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google